



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**“CONTROL MICROBIOLÓGICO DE GRANIZADOS Y AGUA DE SÁBILA DE VENTA
AMBULANTE EN LA CIUDAD DE CUENCA”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO**

AUTORES:

**ANDREA FERNANDA JIMBO GUILLERMO
CI: 0105366884**

**JAVIER EUGENIO BERMEO FAJARDO
CI: 0104910666**

DIRECTORA:

**DRA. MARIANA ELIZABETH SAÁ CRUZ, Mgst
CI: 0102654522**

ASESOR:

**DRA. SILVANA PATRICIA DONOSO MOSCOSO, MSc
CI: 0102590569**

CUENCA - ECUADOR

2017



RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue realizar el control microbiológico de granizados y agua de sábila que se comercializan de forma ambulante en la ciudad de Cuenca, debido a la necesidad de las autoridades del Control Urbano del GAD Municipal de conocer las condiciones higiénico - sanitarias en la que se consumen estos productos y la importancia de dichas condiciones en la salud de la población.

El muestreo se realizó considerando el catastro municipal, siendo analizadas el total de las muestras provenientes de los expendedores registrados en dicho catastro. Las determinaciones microbiológicas se realizaron utilizando Placas 3M™ Petrifilm™.

Para el procesamiento de los datos se efectuó el análisis estadístico de frecuencias, lo que permitió obtener una descripción de la distribución de las variables a través de la utilización de tablas de frecuencias, gráficos circulares e histogramas desarrollados en Microsoft Excel®.

La mayor parte de los resultados indican que los alimentos evaluados no cumplen con los requisitos microbiológicos de las normas aplicables para estos, generándose preocupación por parte de las autoridades de control.

Como parte del trabajo de titulación, conjuntamente con el Departamento de Control Urbano del GAD Municipal de la Ciudad, se realizó una capacitación en Buenas Prácticas de Manipulación (BPM).

PALABRAS CLAVES

Agua de sábila, granizados, Petrifilm™, buenas prácticas de manipulación (BPM).



ABSTRACT

The objective of the present work was to carry out the microbiological control of granizados and aloe water sold in the city of Cuenca, due to the need of the urban control authorities of the Municipal GAD to know the hygienic - sanitary conditions in that these products are consumed and the importance of said conditions in the health of the population.

The sampling was done considering the municipal cadastre, being analyzed the total of samples from the vendors registered in the cadastre. Microbiological determinations were performed using 3M™ Petrifilm™ Plates.

For the data processing, the statistical analysis of frequencies was carried out, which allowed to obtain a description of the distribution of the variables through the use of frequency tables, pie charts and histograms developed in Microsoft Excel®.

Most of the results indicate that the food evaluated does not meet the microbiological requirements of the standards applicable to them, generating concern on the part of the control authorities.

As part of the titling work, a Training in Good Handling Practices (GHP) was carried out in conjunction with the City Control Department of the Municipal GAD.

KEYWORDS

Aloe water, granizados, Petrifilm™, Training in Good Handling Practices (GHP).



INDICE GENERAL

| | |
|---|----|
| RESUMEN | 2 |
| PALABRAS CLAVES | 2 |
| ABSTRACT | 3 |
| KEYWORDS | 3 |
| ÍNDICE GENERAL | 4 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 7 |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | 7 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 8 |
| ABREVIATURAS | 10 |
| AGRADECIMIENTO | 15 |
| DEDICATORIA | 16 |
| DEDICATORIA | 17 |
| INTRODUCCIÓN | 18 |
| Hipótesis | 19 |
| Objetivo General: | 19 |
| Objetivos Específicos: | 19 |
| I. CONTENIDO TEÓRICO | 20 |
| 1.1 Inocuidad | 20 |
| 1.2 Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) | 20 |
| 1.2.1 Infección | 21 |
| 1.2.2 Intoxicación | 21 |
| 1.2.3 Toxiinfección | 21 |
| 1.3 Alimentos de alto riesgo | 21 |
| 1.4 Venta ambulante | 22 |
| 1.4.1 <i>Alimentos de venta ambulantes</i> | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 1.4.1.1 Raspados o granizados..... | 23 |
| 1.4.1.2 Agua de sábila..... | 25 |
| 1.5 Calidad microbiológica..... | 26 |
| 1.6 Microorganismos indicadores de contaminación..... | 26 |
| 1.6.1 Coliformes totales..... | 27 |
| 1.6.1.1 Coliformes fecales..... | 27 |
| 1.6.1.2 <i>Escherichia coli</i> | 28 |
| 1.6.2 Aerobios mesófilos o cuenta total..... | 28 |
| 1.6.3 Mohos y Levaduras..... | 29 |
| 1.6.4 <i>Staphylococcus aureus</i> | 30 |
| 1.6.5 <i>Salmonella spp</i> | 30 |
| 1.7 Buenas prácticas de manufactura..... | 31 |
| II. METODOLOGÍA..... | 32 |
| 2.1 Tipo de Investigación | 32 |
| 2.2 Área de estudio..... | 32 |
| 2.3 Muestreo y tamaño de muestra..... | 32 |
| 2.4 Toma de muestra..... | 34 |
| 2.5 Materiales, equipos y reactivos..... | 34 |
| 2.6 Métodos y técnicas de análisis..... | 35 |
| 2.6.1 Recuentos de microorganismos en placas 3M™ Petrifilm™..... | 35 |
| 2.6.1.1 Coliformes totales y fecales (Coliformes CC)..... | 35 |
| 2.6.1.2 Aerobios mesófilos..... | 36 |
| 2.6.1.3 Mohos y Levaduras..... | 36 |
| 2.6.1.4 <i>Salmonella spp</i> (Salmonella express SALX)..... | 36 |
| 2.6.1.5 <i>Staphylococcus aureus</i> (Staphexpress)..... | 37 |
| 2.6.2 Proceso analítico..... | 37 |

| | |
|--|-----------|
| 2.6.2.1 Cálculo de dilución 1/10..... | 37 |
| 2.6.2.2 Flujograma de preparación de muestras..... | 38 |
| 2.6.2.3 Flujograma de siembra en placas 3M TM Petrifilm TM | 39 |
| 2.6.2.4 Flujograma de siembra en placas 3M TM Petrifilm TM <i>Salmonella</i> <i>spp.</i> | 40 |
| 2.6.2.5 Flujograma de identificación de microorganismos en placas 3M TM Petrifilm TM | 41 |
| 2.6.3 Capacitación en BPM (Buenas prácticas de manipulación)..... | 42 |
| 2.6.4 Manejo estadístico de datos..... | 42 |
| III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 43 |
| 3.1 Análisis de coliformes totales en agua de sábila..... | 43 |
| 3.2 Análisis de mohos y levaduras en agua de sábila | 45 |
| 3.3 Análisis de aerobios mesófilos en agua de sábila | 48 |
| 3.4 Análisis de <i>Staphylococcus aureus</i> en agua de sábila | 51 |
| 3.5 Análisis de <i>Salmonella spp</i> en agua de sábila | 53 |
| 3.6 Análisis de coliformes totales en granizados | 55 |
| 3.7 Análisis de <i>Staphylococcus aureus</i> en granizados..... | 58 |
| 3.8 Análisis de <i>Salmonella spp</i> en granizados | 60 |
| IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 62 |
| 4.1 Conclusiones..... | 62 |
| 4.2 Recomendaciones..... | 63 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 64 |
| ANEXOS | 67 |
| Anexo 1. Norma Técnica Española | 68 |
| Anexo 2. Parámetros de la ASC (Aloe Science Council) y OMS para determinación de la calidad del <i>Aloe vera</i>..... | 70 |

| | |
|---|----|
| Anexo 3. Registro del Catastro del GAD Municipal de Cuenca..... | 71 |
| Anexo 4. Capacitación: Buena Prácticas de Manipulación..... | 74 |
| Anexo 5. Resultados del análisis microbiológico de agua de sábila..... | 85 |
| Anexo 6. Resultados del análisis microbiológico de granizados | 88 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Venta ambulante de granizados..... | 24 |
| Figura 2. Vendedor ambulante de agua de sábila | 26 |
| Figura 3. Flujograma de preparación de muestras | 38 |
| Figura 4. Flujograma de siembra en placas 3M™ Petrifilm™ | 39 |
| Figura 5. Flujograma de siembra en 3M™ Petrifilm™ | 40 |
| Figura 6. Flujograma de siembra en placas 3M™ Petrifilm™ <i>Salmonella spp.</i> | 41 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Diagrama circular de las frecuencias relativas del primer y segundo análisis de coliformes totales en agua de sábila | 43 |
| Gráfico 2. Histograma de recuentos del primer y segundo análisis de coliformes totales en agua de sábila. | 44 |
| Gráfico 3. Diagrama circular de las frecuencias relativas del primer y segundo análisis de mohos y levaduras en agua de sábila | 46 |
| Gráfico 4. Histograma de recuentos del primer y segundo análisis de mohos y levaduras en agua de sábila. | 47 |
| Gráfico 5. Diagrama circular de las frecuencias relativas del primer y segundo análisis de aerobios mesófilos en agua de sábila | 49 |
| Gráfico 6. Histograma de recuentos del primer y segundo análisis de aerobios mesófilos en agua de sábila. | 50 |

| | |
|---|----|
| Gráfico 7. Diagrama circular de las frecuencias relativas del primer y segundo análisis de <i>Staphylococcus aureus</i> en agua de sábila..... | 52 |
| Gráfico 8. Histograma de recuentos del primer y segundo análisis de <i>Staphylococcus aureus</i> en agua de sábila. | 53 |
| Gráfico 9. Diagrama circular de las frecuencias relativas del primer y segundo análisis de <i>Salmonella spp</i> en agua de sábila..... | 54 |
| Gráfico 10. Histograma de recuentos del primer y segundo análisis de <i>Salmonella spp</i> en agua de sábila..... | 55 |
| Gráfico 11. Diagrama circular de las frecuencias relativas del primer y segundo análisis de coliformes totales en granizados..... | 56 |
| Gráfico 12. Histograma de recuentos del primer y segundo análisis de coliformes totales en granizados..... | 57 |
| Gráfico 13. Diagrama circular de las frecuencias relativas del primer y segundo análisis de <i>Staphylococcus aureus</i> en granizados..... | 58 |
| Gráfico 14. Histograma de recuentos del primer y segundo análisis de <i>Staphylococcus aureus</i> en granizados | 59 |
| Gráfico 15. Diagrama circular de las frecuencias relativas del primer y segundo análisis de <i>Salmonella spp</i> en granizados..... | 60 |
| Gráfico 16. Histograma de recuentos del primer y segundo análisis de <i>Salmonella spp</i> en granizados | 61 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Cronograma de muestreo..... | 33 |
| Tabla 2. Distribución de frecuencias de coliformes totales en el agua de sábila | 43 |
| Tabla 3. Distribución de frecuencias de mohos y levaduras en el agua de sábila..... | 46 |
| Tabla 4. Distribución de frecuencias de aerobios mesófilos en el agua de sábila | 49 |



| | |
|---|----|
| Tabla 5. Distribución de frecuencias de <i>Staphylococcus aureus</i> en el agua de sábila..... | 52 |
| Tabla 6. Distribución de frecuencias de <i>Salmonella spp</i> en el agua de sábila | 54 |
| Tabla 7. Distribución de frecuencias de coliformes totales en granizados..... | 56 |
| Tabla 8. Distribución de frecuencias de <i>Staphylococcus aureus</i> en granizados | 58 |
| Tabla 9. Distribución de frecuencias de <i>Salmonella spp</i> en granizados..... | 60 |



ABREVIATURAS

| | |
|-----------|--|
| BPM | Buenas prácticas de manipulación |
| UFC | Unidad formadora de colonia |
| UPC | Unidad propagadora de colonia |
| MNPC/TNTC | Muy numeroso para contar/Too numerous to count |
| °C | Grados Celsius o Centígrados |



Andrea Fernanda Jimbo Guillermo, autora del Trabajo de Titulación “Control microbiológico de granizados y agua de sábila de venta ambulante en la ciudad de Cuenca”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de la autora.

Cuenca, 18 de octubre 2017

Andrea Fernanda Jimbo Guillermo

C.I.: 0105366884



Javier Eugenio Bermeo Fajardo, autor del Trabajo de Titulación “Control microbiológico de granizados y agua de sábila de venta ambulante en la ciudad de Cuenca”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad del autor.

Cuenca, 18 de octubre 2017

Javier Eugenio Bermeo Fajardo
0104910666



Universidad de Cuenca

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Andrea Fernanda Jimbo Guillermo en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Control microbiológico de granizados y agua de sábila de venta ambulante en la ciudad de Cuenca", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, Intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 18 de octubre 2017

Andrea Fernanda Jimbo Guillermo

C.I.: 0105366884



Javier Eugenio Bermeo Fajardo en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Control microbiológico de granizados y agua de sábila de venta ambulante en la ciudad de Cuenca", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 18 de octubre 2017

Javier Eugenio Bermeo Fajardo

0104910666

AGRADECIMIENTO

El título Universitario es una de las metas que toda persona con ilusión de progreso y éxito quiere alcanzar, y cuando nos aproximamos a cumplir este sueño tan anhelado, nos damos cuenta que detrás de cada uno de nosotros existen muchas personas que están brindándonos sus conocimientos, su apoyo y su compañía, es por ello que a todos aquellos queremos expresarles nuestros más sinceros agradecimientos.

Agradecemos a Dios que nos ha bendecido a lo largo de estos años dándonos fuerza para culminar nuestro estudio y sin el nada de esto sería posible.

Dirigimos el más cariñoso agradecimiento, a cada uno de nuestros familiares, por su incondicional apoyo durante todos los años de estudio Universitario y más aún al término del mismo en la elaboración del proyecto de titulación, ya que, gracias a su ayuda en todos los aspectos necesarios, pudimos cumplir cada uno de los objetivos planteados.

De igual manera queremos agradecer infinitamente a nuestra directora de trabajo Dra. Mariana Saá y nuestra asesora Dra. Silvana Donoso por ser nuestras guías y apoyo en todo momento para alcanzar un excelente desarrollo de nuestro proyecto.

Nuestros sinceros agradecimientos a la Dra. María Augusta Idrovo por sus gestiones, por todo su apoyo y excelente trabajo en conjunto que nos permitió desarrollar con éxito, todos los objetivos trazados a cumplir en asociación con el GAD Municipal de la ciudad de Cuenca.

A todo el personal tanto de nuestra querida facultad de Ciencias Químicas como al personal de Control Municipal de la ciudad de Cuenca que se hicieron partícipes en el desarrollo de nuestro trabajo; a todos y cada uno de ustedes el más grande y cariñoso agradecimiento, que Dios los bendiga y proteja siempre.

Andrea y Javier

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con toda emoción, gratitud y amor:

A mi Dios, por regalarme la vida, salud y fuerza para salir adelante en todo momento y darme la oportunidad de vivir y aprender de todo a lo que me he enfrentado y sobre todo demostrarme que nada es imposible conseguir, si con fe y esfuerzo lo deseas y con ello llegar a conseguir lo que hasta hoy en día he logrado.

A mis amados Abuelitos, Mamuco, Bertitha, Arcesio y Teresita, que con su infinito e incondicional amor están presentes para apoyarme y ayudarme en todo, porque han sido y serán mucho más que mis Padres para instruirme en mi diario caminar y más que nada porque fue un sueño y una gran ilusión para cada uno ellos el verme conseguir mi título universitario y porque siempre y a pesar de todo han deseado que me supere en la vida y salga adelante, victorioso frente a cada objetivo al que me enfrente; les agradezco y les amo infinitamente.

A mi Madre: Ana Lucía Fajardo por darme la mejor educación que desde niño una persona pueda tener, por apoyarme en todo lo que he necesitado y más que nada por inspirarme a ser mejor y tomar el camino correcto de la buena vida y la superación.
A mi Padre: Eugenio Bermeo Arévalo por su incondicional apoyo en las buenas y en las malas, por ayudarme a conseguir muchas metas de vida y por su gran ilusión de verme todo un profesional.

A mis hermanas: por ser siempre mi apoyo y mi fuerza; por concederme su tiempo y compañía en todo momento, por ser en quienes he depositado toda mi confianza, por ser las personas con las que hemos compartido las mejores experiencias desde la niñez hasta la actualidad, por regalarme cariño y dejarme compartir el amor familiar junto con mis sobrinitos.

A mi amada Vale por ser mi fuente de inspiración y apoyo, a mis queridos Docentes Universitarios y demás seres queridos, por todas las experiencias y enseñanzas compartidas para mi superación, muchísimas gracias.

Javier Bermeo Fajardo.



DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios que con su gracia y bendición me ha permitido llegar a culminar mi carrera universitaria, por haberme dado fuerza en los momentos difíciles y permitirme siempre seguir hacia adelante y sobre todo por poner personas tan maravillosas en mi vida.

Principalmente a mi hija Emy la luz de mis ojos para que entienda que con mucho esfuerzo y dedicación es posible cumplir las metas a pesar de todas las adversidades. Eres la razón por la cual me esfuerzo y espero ser un ejemplo para ti.

A mis padres Lourdes y Pedro, que han sabido guiarme y ser incondicionales en todo momento; porque me han enseñado que el amor de padres es el más puro y sacrificado de todos, me faltará la vida para agradecerles todo su apoyo y amor.

A mi esposo Jorge, por ser mi apoyo, mi confidente y alentarme a ser cada día mejor. Gracias por estar conmigo en las buenas, en las malas y en las peores; este es un éxito para los dos.

A mis abuelitos Carmen y Luis que con cariño han sabido corregirme y apoyarme en mis proyectos, y me han transmitido toda su sabiduría y amor.

A mis hermanos Abraham, Mateo y Génesis por su compañía y su ayuda, por siempre darme una mano amiga y una sonrisa, por todo su apoyo y comprensión.

A mis queridos profesores que han sabido transmitirme toda su sabiduría y conocimientos, pues me han enseñado mucho más que ciencia y han hecho de mí un mejor ser humano.

A mis amigos y amigas que a pesar de las distancias con sus palabras de aliento y cariño me han ayudado a cumplir mis metas.

Andrea Jimbo Guillermo



INTRODUCCIÓN

Las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA) constituyen un problema de salud pública creciente alrededor del mundo. Estas afecciones son causadas por la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas nocivas para la salud. La contaminación del alimento puede ocurrir en cualquier etapa del proceso (Organización Mundial de la Salud, 2015). La manifestación clínica más común de una ETA es la aparición de síntomas gastrointestinales, pero estas enfermedades también pueden producir síntomas neurológicos, ginecológicos, inmunológicos, etc. (Organización Mundial de la Salud, 2015).

La primera estimación realizada desde el año 2006 hasta el 2016 por la Organización Mundial de la Salud muestra que casi 1 de cada 10 personas enferma cada año al ingerir alimentos contaminados y 420.000 mueren como consecuencia de estas enfermedades. Además, los niños menores a 5 años corren un riesgo más grande, pues se ha comprobado que mueren alrededor de 125.000 niños a causas de las enfermedades de transmisión alimentaria. En Ecuador las enfermedades diarreicas y gastroenteritis de origen infeccioso son la tercera causa de morbilidad desde el año 2014. (Chaib, 2015) (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2014)

Los alimentos de venta ambulante tienen especial importancia debido a que los vendedores carecen de acceso a agua limpia o el agua que utilizan no es potable; otros factores como la movilidad y su carácter itinerante complican la situación sanitaria de los alimentos. Los peligros de la manipulación incorrecta de alimentos pueden ocasionar muchas complicaciones para la salud humana. (Organización Panamericana de la Salud, 2002)

En la ciudad de Cuenca, las ventas ambulantes son muy populares, lo que ha conducido a las autoridades Municipales a realizar el control microbiológico de granizados y agua de sábila de venta ambulante, pudiéndose así conocer el estado higiénico-sanitario de dichos alimentos y obteniendo como principal beneficio ofrecer una capacitación en buenas prácticas de manipulación en base a los datos obtenidos, procurando el mejoramiento en la calidad de los productos de venta.

Hipótesis

Los granizados y agua de sábila vendidos de forma ambulante en nuestra ciudad por los expendedores que se encuentran en el registro del GAD Municipal, cumplen con los parámetros de control microbiológico, indicando adecuados niveles de higiene e inocuidad alimentaria.

Objetivo General:

- Realizar el control microbiológico de granizados y agua de sábila de venta ambulante en la ciudad de Cuenca.

Objetivos específicos:

- Realizar un muestreo representativo de tipo descriptivo y sectorizado en el casco urbano, considerando como referencia el catastro de vendedores ambulantes del Departamento de Control Urbano de la Ciudad de Cuenca.
- Detectar la presencia de *Salmonella spp* en las muestras
- Estimar los recuentos de *Staphylococcus aureus*, coliformes fecales, aerobios mesófilos y mohos y levaduras, presentes en muestras de granizados y agua de sábila.
- Evaluar y analizar si los recuentos obtenidos de las muestras se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Colombiana, en el caso de agua de gel de *Aloe vera* y en la Norma microbiológica de alimentos de España para los granizados considerados como hielo comestible y que deben cumplir los requisitos de agua potable.
- Ofrecer una capacitación a los participantes del estudio sobre buenas prácticas de manipulación a los vendedores ambulantes que constan con el permiso pertinente del GAD municipal.



I. MARCO TEÓRICO

1.1 Inocuidad

La FAO define a la Inocuidad alimentaria como “la garantía de que un alimento no causará daños al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo al uso al que se destine”. (FAO/OMS, 2003)

Podemos definir inocuidad de los alimentos como el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante el proceso de producción, almacenamiento, distribución y preparación de los alimentos, que permiten asegurar que al ser ingeridos no representen un riesgo en la salud de quien lo consume. (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2013)

La inocuidad es un requisito imprescindible en la calidad del alimento, pues la inocuidad es un aspecto de la calidad. Un alimento inocuo no debe contener agentes físicos, químicos o biológicos en niveles que pongan en peligro la salud. (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2013)

Un peligro es agente biológico, químico o físico o propiedad de un alimento, capaz de provocar un efecto nocivo para la salud. (FAO/OMS, 2003)

La Inocuidad de granizados y agua de sábila se observa con la ausencia de microorganismos patógenos como *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp* contemplados en las normas correspondientes.

1.2 Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)

Las ETAs son enfermedades ocasionadas al consumir alimentos y bebidas contaminadas. Muchos microorganismos patógenos, pueden contaminar los alimentos, por lo que hay muchas infecciones diferentes transmitidas por los alimentos. Además, productos químicos u otras sustancias nocivas pueden causar ETA si se hallan presentes en los alimentos. Las poblaciones vulnerables a contraer ETA son adultos mayores, niños, mujeres embarazadas y turistas. (Olivares, 2014)

Las enfermedades microbianas transmitidas por alimentos se originan de diversas maneras, según el microorganismo patógeno del cual se trate pueden ser:



- 1.2.1 **Infección.** El alimento es un vehículo para introducir al microorganismo al interior del cuerpo humano. Una vez dentro, los gérmenes se multiplican. El organismo responde ante la presencia del germen o los metabolitos que este produce. La dosis mínima de microorganismos necesarios para provocar dicha infección es muy baja. (Ávila & Silva, 2008)
- 1.2.2 **Intoxicación.** Los gérmenes se multiplican en el alimento y forman toxinas. Las toxinas son sustancias nocivas que provocan daños aún en pequeñas concentraciones. La enfermedad se produce cuando se consume los alimentos y sin la necesidad de la multiplicación de microorganismos dentro del ser humano para producir enfermedad. La Organización mundial de la salud (OMS) considera la diarrea por intoxicación de origen alimentario como la enfermedad más común en la población humana. (Ávila & Silva, 2008)
- 1.2.3 **Toxiinfecciones.** Originadas por la presencia en los alimentos de gérmenes patógenos que, además de reproducirse, producen toxinas. (Gobierno del principado de Asturias, 2017)

1.3 Alimentos de alto riesgo

Los alimentos de alto riesgo son aquellos que por sus características especiales de humedad, composición, etc., constituyen un medio de cultivo ideal para el desarrollo de gérmenes. (Gobierno del principado de Asturias, 2017)

Este tipo de alimentos deben mantenerse fuera de las zonas de peligro de las temperaturas y extremar las medidas de higiene durante la manipulación y almacenamiento. (Gobierno del principado de Asturias, 2017)

De acuerdo al Ministerio de Salud y Protección Social de la República de Colombia se clasifica a la leche condensada y hielo ingredientes de los granizados, como alimentos de alto riesgo para la salud, sin mencionar a colorantes que pueden causar alergias y

toxicidad. En cuanto a la sábila (*Aloe vera*) clasificada dentro de las hortalizas y otros vegetales frescos se encuentra también dentro de los alimentos de alto riesgo. (Ministerio de Salud y Protección Social de la República de Colombia, 2015)

1.4 Venta ambulante

La venta ambulante es una actividad comúnmente realizada en países en vías de desarrollo. Esta actividad implica desde la preparación hasta la venta de los alimentos en la vía pública. Estos productos son muy accesibles para la población pues además de su bajo costo, son servidos con rapidez y pueden ser consumidos de inmediato, además de que tiene una apariencia entre otras características agradables para quien las consume. (Arias-Echandi & Antillón G., 2014)

Este tipo de actividad brinda trabajo a un sector importante de la población, generalmente las personas dedicadas a dicha actividad son personas de bajos recursos económicos y no poseen suficientes conocimientos de higiene personal y de técnicas sanitarias para elaborar los alimentos y garantizar así la inocuidad. (Arias-Echandi & Antillón G., 2014)

En Ecuador, las ventas ambulantes son muy populares y variadas, no obstante, los alimentos que se ofrecen han sido relacionados con enfermedades entéricas en grupos vulnerables de la población. Muchas de las ventas ambulantes se encuentran ubicadas en las afueras de los centros educativos, plazas y parques; por lo que aumenta las probabilidades de enfermedad en población infantil. (Revista Líderes, 2015)

1.4.1 Alimentos de venta ambulante.

Los alimentos de venta ambulante son alimentos listos para servir y son productos de alto riesgo, esto debido los ingredientes y materiales usados en su preparación. Tanto estos ingredientes como los productos alimentarios resultantes pueden haber sido manipulados y conservados sin observar los procedimientos sanitarios adecuados, es el caso del agua de gel de sábila y los granizados. (Arámbulo, Almeida, Belotto, & Cuéllar, 2003).

Los granizados y los productos preparados con hielo raspado, se consideran de alto riesgo debido a que además de ser elaborados con jarabes que pueden contener colorantes no autorizados; podrían prepararse con hielo contaminado y suelen ser manipulados y almacenados de forma inadecuada durante el proceso de transporte y venta. (Arámbulo, Almeida, Belotto, & Cuéllar, 2003).

El agua de sábila también es un alimento de alto riesgo debido a que puede mezclarse con agua de fuentes no confiables o tener contacto con los utensilios contaminados y al ser consumidos directamente con un corto tratamiento térmico puede generar daño en el consumidor. (Arámbulo, Almeida, Belotto, & Cuéllar, 2003).

La ausencia de una vestimenta adecuada para evitar la contaminación manipulador alimento, la falta de una continua higiene y correcta limpieza, tanto de los carruajes, utensilios, así como de las manos de los manipuladores de estos tipos de alimentos, son las condiciones en las que se pudieron percibir que se llevaban a cabo las ventas en la ciudad de Cuenca, además que no se evita y previene el contacto con otros alimentos que incluían para la venta, pudiéndose dar una contaminación cruzada; a más de la falta de cuidado con el smog y polvo que levantaban los vehículos que circulaban por la cercanía en donde se ubicaban los puestos de expendio.

1.4.1.1. Raspados o granizados

Los rapados o granizados son alimentos compuestos de hielo troceado o rallado con jarabe de variados sabores y leche condensada. En Ecuador hay dos versiones:

- **Raspados.** Alimentos de venta ambulante elaborados con hielo que ha sido raspado manualmente de una marqueta con un cepillo para hielo (similar a un cepillo para madera).
- **Granizados.** Alimentos de venta ambulante elaborados con hielo que ha sido granizado con una máquina giratoria accionada manualmente.

A ambos tipos se les añade jarabes de frutas según la variedad que tenga disponible el carterillero y se coloca en un vaso plástico por sobre el límite. (Palladares, 2012)

Los granizados forman parte de los productos de alto consumo por parte de la población infantil y son mayoritariamente comunes en los exteriores de las

instituciones educativas. Las posibles fuentes de contaminación de estos productos incluyen el agua congelada, los jarabes usualmente preparados por los mismos vendedores, la leche condensada y la manipulación de los expendedores de dicho producto. Es importante considerar la contaminación proveniente de los equipos, utensilios empleados para la preparación, las condiciones higiénicas de sus carruajes, la presencia de vectores como cucarachas, moscas, roedores y sobre todo las manos de los trabajadores, especialmente de los granizados hechos artesanalmente o mediante máquinas escarchadoras. (Arias-Echandi & Antillón G., 2014)

Según las Normas microbiológicas de alimentos de España, al ser productos elaborados a base de hielo, se considera que deben satisfacer requerimientos para hielo comestible, por lo que se tienen que cumplir con los caracteres específicos de agua potable, lo cual especifica que debe estar ausente de microorganismos patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp* y microorganismos indicadores de contaminación fecal como lo son Coliformes totales y fecales, ver Anexo 1. (Morágas, 2003)



Figura 1. Venta ambulante de granizados. Fuente: Los autores

1.4.1.2. Agua de sábila (*Aloe vera*)

El agua de sábila es un producto de venta común en la ciudad. A este alimento se le atribuyen muchos beneficios para la salud como antiinflamatorio, desinflamante, tónico, reconstituyente y laxante además de tener propiedades refrescantes y nutritivas dado su contenido en proteínas, aminoácidos, enzimas y otros constituyentes. (Ramírez, 2011) (Cruz, 2016)

El acíbar es el jugo o exudado de las hojas de la sábila cuando éstas sufren heridas o se les practican incisiones. Presenta una apariencia mucilaginosa, glutinosa y de color amarillo verdoso oscuro, tiene un fuerte olor y de sabor muy amargo. (Ramírez, 2011)

El Aloe-gel (jugo o zumo de sus hojas) no contiene acíbar, puesto que en el proceso de elaboración se realiza un drenaje de las hojas que permite la extracción de este elemento. El gel ha demostrado ser antibiótico, astringente, inhibidor del dolor, desinflamatorio, coagulante y estimulante. El gel de Aloe Vera, una vez eliminado el acíbar o aloína, no produce efectos purgantes ni tóxicos, pero conserva sus propiedades, entre las que destacan el ser hidratante, cicatrizante, regenerador de la piel y mucosas, antiinflamatorio, depurativo y restaurador del sistema inmunológico, entre otros. (Ramírez, 2011) (Cruz, 2016)

Al gel de Aloe se le añade agua y azúcar, panela o miel de abeja dándole un olor, aspecto y sabor agradable para ser comercializado por los vendedores y ser consumido al momento, también se le añaden extractos de otras plantas medicinales. (Rivera, 2012)

La determinación de la calidad microbiológica de bebidas de consumo inmediato como las de agua de sábila es importante debido a que la sábila posee una flora normal proveniente de la hoja y una flora agregada cuyo origen puede ser a partir de los procesos de elaboración, almacenamiento o manipulación. (Hernández Guitérrez & Giraldo Giraldo, 2016)

Utilizando los procedimientos de las Normas técnicas colombianas y considerando los parámetros de la ASC (Aloe Science Council) y OMS (Organización Mundial de la Salud), respecto al control de calidad, el gel de Aloe, debe cumplir los siguientes requerimientos: la ausencia de *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus* y coliformes fecales, así como recuentos máximos de aerobios totales de 100 UFC/ml, mohos y

levaduras máximo 10 UFC/mL, ver Anexo 2. (Hernández Guitérrez & Giraldo Giraldo, 2016)



Figura 2. Vendedor ambulante de agua de sábila. Fuente: Los autores

1.5 Calidad microbiológica

La calidad microbiológica hace referencia a la calidad sanitaria del alimento. Es la conformidad del producto respecto a unas especificaciones o normas cuyo objetivo es combatir el fraude y garantizar la salubridad de los productos. Los factores a tener en cuenta son la contaminación, el adecuado tratamiento térmico y las buenas condiciones de almacenamiento. (Schroder, 2017)

Los indicadores de calidad o atributos de calidad son propiedades o parámetros generales que definen la calidad de un alimento, es decir, la composición, estabilidad, pureza, estado, etc. En el caso de la calidad microbiológica es posible realizar un recuento de microorganismos y comparar con normas alimentarias vigentes para ese alimento. (Schroder, 2017)

1.6 Microorganismos indicadores de contaminación

Estos criterios se utilizan para evaluar la calidad de un producto ya existente o para predecir la vida útil del alimento. Los principales microorganismos indicadores en alimentos son: coliformes totales, aerobios mesófilos (o cuenta total) y cuenta de hongos y levaduras. (Ávila & Silva, 2008)

Los indicadores son específicos de cada producto, pero en general deben satisfacer varios criterios: deben estar presentes y ser detectables en todos los alimentos cuya calidad va a ser evaluada, su multiplicación y cantidad deben ser inversamente proporcionales a la calidad del producto, se deben poder detectar y contar de manera fácil y en poco tiempo, debe ser posible diferenciarlos de otros organismos y su proliferación no puede ser interferida por la flora normal del alimento en estudio. (Minnesota Mining and Manufacturing Company, 2012)

Los microorganismos indicadores para este tipo de alimentos se especifican en la norma colombiana para la sábila en la que realiza el recuento de mohos y levaduras, aerobios mesófilos, coliformes totales, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp*; y la norma española para los granizados clasificados como hielo comestible establece recuentos de coliformes totales, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp*. Ver Anexo 1 y 2.

1.6.1 Coliformes totales

Entre los indicadores más usados se encuentran los coliformes, representados por cuatro géneros de la familia Enterobacteriaceae: Citrobacter, Enterobacter, Escherichia y Klebsiella. Se trata de un grupo de bacterias gramnegativas, aerobias y anaerobias facultativas, no formadoras de esporas, fermentadoras de la lactosa a 37°C en 48 horas, que poseen la enzima β -galactosidasa, son oxidasa negativa y su forma celular es de bacilos cortos. Se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza, se los puede encontrar en el agua, el suelo, los vegetales y pueden proliferar en una gran cantidad de alimentos y productos lácteos y pueden así mismo ser fácilmente destruidos por la aplicación del calor; forman parte de la flora intestinal de los seres humanos y de los animales. (Minnesota Mining and Manufacturing Company, 2012)

1.6.1.1 Coliformes fecales

Los coliformes fecales relacionados a la flora intestinal presentan la particularidad de ser termo tolerantes, se pueden multiplicar a 44 °C - 45.5 °C y de fermentar la lactosa, lo que los diferencia del resto que son denominados coliformes totales. (Ávila & Silva, 2008)

Los criterios microbiológicos que se emplean son útiles para determinar contaminación

fecal. Los Coliformes fecales forman parte de las normas microbiológicas para monitorizar la salubridad de los alimentos. No todos los coliformes son de origen fecal, por lo que es necesario desarrollar pruebas para diferenciarlos a efectos de emplearlos como indicadores de contaminación. (Ávila & Silva, 2008)

La prueba de Coliformes fecales positiva indica un 90% de probabilidad que sea *E. coli*. Los Coliformes fecales incluyendo *E. coli* se destruyen fácilmente por el calor y pueden morir durante el almacenamiento a congelación. Tanto Coliformes totales como fecales deben estar ausentes en las muestras de granizados y agua de sábila. (Ávila & Silva, 2008)

1.6.1.2 *Escherichia coli*

E. coli es una bacteria patógena que normalmente vive en los intestinos de las personas y los animales. Hay muchos tipos diferentes de *E. coli*. La mayoría de la *E. coli* se encuentra de forma natural en nuestros intestinos y desempeña un papel importante en ayudar a nuestro cuerpo a digerir los alimentos. Sin embargo, algunos tipos de *E. coli* pueden provocar diarrea y otras enfermedades cuando se ingieren. (Minnesota Mining and Manufacturing Company, 2012)

Las cepas de *Escherichia coli* causantes de diarrea se han agrupado en seis tipos patógenos, cada uno definido por sus propiedades de virulencia: *E. coli* enteropatógena (EPEC), enteroinvasiva (EIEC), enterohemorrágica (EHEC), y enteroagregativa (EAEC), enterotoxigénica (ETEC) y con adherencia difusa (DAEC). Cada uno de los grupos patógenos de *E. coli* presenta características distintivas relacionadas con su epidemiología, patogénesis y manifestaciones clínicas. (Minnesota Mining and Manufacturing Company, 2012)

1.6.2 Aerobios mesófilos o cuenta total

La palabra mesófilos significa que son afines a temperatura media (30-37°C) y la palabra aerobios porque son dependientes de oxígeno.

En este grupo se incluyen todos los microorganismos, capaces de desarrollarse en presencia de oxígeno a una temperatura comprendida entre 20°C y 45°C con una

óptima entre 30°C y 40°C. El recuento de microorganismos aerobios mesófilos, estima la micro flora total sin especificar tipos de microorganismos. Refleja la calidad sanitaria de los productos analizados, indicando además de las condiciones higiénicas de la materia prima, la forma como fueron manipulados durante su elaboración. Un recuento bajo de aerobios mesófilos no implica o no asegura la ausencia de patógenos o sus toxinas, de la misma manera un recuento elevado no significa presencia de flora patógena. (Schroder, 2017)

Un recuento elevado puede significar:

- Excesiva contaminación de la materia prima.
- Deficiente manipulación durante el proceso de elaboración.
- La posibilidad de que existan patógenos, pues estos son mesófilos.
- La inmediata alteración del producto. (Schroder, 2017)

En el uso o la interpretación del recuento de microorganismo aerobios mesófilos hay ciertos factores que deben ser tenidos en cuenta:

- La utilidad del indicador depende de la historia del producto y el momento de la toma de muestra. En alimentos perecederos manipulados correctamente pueden desarrollar recuentos elevados y perder calidad si son almacenados por un período de tiempo prolongado. En este caso, el recuento no se encontraría elevado por la condición de higiene del producto, sino por la vida útil del mismo.
- Los procedimientos que sufre el alimento en su elaboración, por ejemplo, un proceso térmico, pueden enmascarar productos con altos recuentos o condiciones deficientes de higiene. Además, el almacenamiento prolongado en congelación o con pH bajo puede producir una disminución del recuento. (Minnesota Mining and Manufacturing Company, 2012)

1.6.3 Mohos y Levaduras

Los hongos son microorganismos aerobios estrictos, eucarióticos, característicamente miceliares, y heterótrofos con nutrición por absorción, desarrollan en un rango de pH de 2 a 9, temperaturas entre 10 a 35°C y pueden crecer en condiciones de actividad de agua (A_w) relativamente bajas (<0.85) aunque las levaduras generalmente

requieren una mayor Aw. Las levaduras son hongos que crecen generalmente en forma de agregados sueltos de células independientes, que pueden ser globosas, ovoides, piriformes, alargadas o casi cilíndricas. En algunos casos, forman cadenas de células alargadas, adheridas de modo suelto, semejantes a un micelio, por lo que se las denomina pseudomicelio. Cuando crecen sobre medios sólidos, forman colonias de aspecto característico a las colonias bacterianas. (Minnesota Mining and Manufacturing Company, 2012)

Los mohos y levaduras tienen algunas características similares a las bacterias cuando contaminan los alimentos, tales como la capacidad de alteración, y la producción de metabolitos tóxicos. Estos microorganismos crecen en condiciones normales y desfavorables para el crecimiento bacteriano como: pH bajo, alto contenido de sales y azúcares, bajo contenido de humedad y baja temperatura de almacenamiento. Son indicadores de manejo de los alimentos y de eficiencia de procesos. (Gonzales & Giraldo, 2011)

1.6.4. *Staphylococcus aureus*

Es una bacteria gram positiva que se encuentran usualmente formando parte de la microflora normal de piel, nariz, cabello, etc... Este microorganismo se ha convertido en una de las principales causas de infecciones del torrente circulatorio e intoxicaciones por alimentos. Las patologías ocurren por el consumo de alimentos contaminados por toxinas de esta bacteria o la ingestión de varias bacterias presentes en el alimento. Dicha contaminación generalmente se presenta por el contacto directo del alimento con los manipuladores que se encargan de producirlos. (Zendejas, Flores, & Soto, 2014)

1.6.5 *Salmonella spp*

Salmonella pertenece a un grupo de bacterias que están presentes en el intestino de personas y animales sanos, de modo que las heces son el principal foco de contaminación a los alimentos y el agua. Este microorganismo una vez en los alimentos se multiplica rápidamente, lo que la ingestión del alimento contaminado provoca enfermedades gastrointestinales. Este microorganismo puede sobrevivir a las temperaturas de refrigeración. (Fundación Vasca de Seguridad Alimentaria, 2013)



1.7 Buenas prácticas de manufactura (BPM)

Las BPM son un conjunto de procedimientos de higiene y manipulación que incluyen costumbres, hábitos y actitudes necesarios para una producción higiénica y de esta manera obtener alimentos inocuos y saludables. Estos procedimientos se aplican en todos los procesos de la elaboración de los alimentos. (Barragán, 2015)

Las buenas prácticas de manipulación es parte de las BPM y va direccionada especialmente a las personas en contacto directo con el alimento en el proceso de elaboración, almacenamiento y transporte; indicando procesos de higiene personal y de equipos; fáciles y rápidos que puede cumplir el manipulador. (Barragán, 2015)

El objetivo principal de las BPM es asegurar la inocuidad e higiene de los alimentos, cumpliendo con todas las condiciones y medidas necesarias para conseguir calidad y aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria, prevenir la contaminación de los alimentos y disminuir el riesgo a contraer enfermedades de transmisión alimentaria. (FAO, 2017)

II. METODOLOGÍA

2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se trata de un estudio observacional de diseño transversal y de tipo descriptivo.

2.2 ÁREA DE ESTUDIO

Se realizó el análisis de granizados y agua de sábila que se expenden de forma ambulante y cuyos comerciantes constan en el registro del catastro del Departamento de Control Urbano del GAD Municipal de Cuenca, (Anexo 3). El análisis de laboratorio se efectuó el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.3 MUESTREO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

En el registro catastral del GAD municipal constan 18 expendedores de granizados y 8 expendedores de agua de sábila, al tratarse de un número finito reducido de muestras para poder realizar el estudio con un 95% de nivel de confianza y con el ajuste al 15% de pérdidas, se analizó toda la población para obtener un número representativo de datos. Los análisis se llevaron a cabo por duplicado en cuatro semanas, realizándose el duplicado con una semana de separación como se explica en la tabla 1, con el objetivo de observar la variabilidad de los resultados en los diferentes entornos y tiempos. Tanto en granizados y agua de sábila se llevó a cabo un duplicado aleatorio luego de cada siembra.

De acuerdo a la Norma Española, se llevó a cabo un estudio en donde se realizó un análisis específico para *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus* y coliformes totales para muestras de granizados, manteniendo relación con el análisis microbiológico de agua en Ecuador, el análisis de *Staphylococcus aureus* debido a la manipulación del alimento y *Salmonella spp* debido a los ingredientes utilizados en la elaboración; y

todos estos considerados como ausencia. Según la ASC (Aloe Science Council) y OMS (Organización Mundial de la Salud), respecto al control de calidad del gel de Aloe y considerando las normas técnicas microbiológicas colombianas debe cumplir los siguientes requerimientos: aerobios mesófilos máximo 100 UFC/mL, mohos y levaduras máximo 10 UFC/mL, coliformes totales, *Staphylococcus aureus* y *Salmonellas spp* ausencia.

CRONOGRAMA DE TOMA DE MUESTRA

Tabla 1. Cronograma de muestreo

| MUESTRA | FECHA | | |
|------------------------------|---|---|---|
| Agua de sábila (Semana 1) | Junio 13 | Junio 14 | Junio 15 |
| | -Iglesia San Carlos -Ricaurte -Terminal | -Iglesia de la Católica -Parque Miraflores -Arenal | -Parque Curiquingue -Escuela Ignacio Escandón |
| Granizados (Semana 2) | Junio 18 y 19 | Junio 20 | Junio 21 |
| | -Escuela Remigio Romero -Escuela Julio Abad Chica -Iglesia San Judas Tadeo -Colegio Borja -Parque Curiquingue | -Quinta chica -Colegio Manuela Garaicoa -El Valle -Mercado 27 febrero -Colegio Ecuador -Escuela Gabriela Mistral | -Centro Cristiano -Terminal -Colegio Manuel J Calle -Parque lineal – Pumapungo -Hospital del IESS -Técnico Salesiano |
| Agua de sábila (Semana 3) | Junio 26 | Junio 27 | Junio 28 |
| | -Iglesia San Carlos -Ricaurte -Terminal | -Iglesia de la Católica -Parque Miraflores -Arenal | -Parque Curiquingue -Escuela Ignacio Escandón |
| Granizados (Semana 4) | Julio 3 | Julio 4 | Julio 5 |
| | -Escuela Remigio Romero -Escuela Julio Abad Chica -Iglesia San Judas Tadeo -Colegio Borja -Parque Curiquingue | -Quinta chica -Colegio Manuela Garaicoa -El Valle -Mercado 27 febrero -Colegio Ecuador -Escuela Gabriela Mistral | -Centro Cristiano -Terminal -Colegio Manuel J Calle -Parque lineal – Pumapungo -Hospital del IESS -Técnico Salesiano |

2.4. TOMA DE MUESTRA

Posterior a la compra de las muestras, estas fueron recolectadas en sus envases originales para luego ser trasvasadas a recipientes estériles y ser transportadas al laboratorio en otro envase secundario (cooler), previamente sanitizado con alcohol. En el caso de los granizados se pudo conservar el estado sólido del alimento.

Inmediatamente luego de la toma y transporte de muestra se acudió al laboratorio para la respectiva siembra en los medios establecidos.

2.5 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

2.5.1 Materiales

- Matraz Erlenmeyer
- Vasos de precipitación
- Pipetas serológicas 1 mL, 10 mL
- Varillas de vidrio
- Espátula
- Lámpara de alcohol

2.5.2 Equipos

- Autoclave N° serie 91997, marca All American, modelo 930.
- Balanza analítica N° serie 14952, marca Ohaus, modelo Scout II.
- Esterilizador N° serie 91981, marca Memmert, modelo S130.
- Incubadora N° serie 14339, marca Memmert, modelo BKE-40.
- Refrigerador N° serie 14342, marca Philco, modelo BR 203.

2.5.3 Reactivos

- Agua destilada
- Agua de peptonada
- 3MTM Suplemento de Salmonella sppTM
- 3MTM Enriquecimiento para Salmonella sppTM
- Placas 3MTM PetrifilmTM.

2.6 MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS

2.6.1 Recuento de microorganismos en placas 3M™ Petrifilm™

Las placas 3M™ Petrifilm™ son medios de cultivo listos para la siembra de las muestras de alimentos. Están constituidas por adhesivos, películas y nutrientes. Estas placas son constitutivamente semejantes a las placas de agar utilizados en métodos tradicionales. Contienen medios específicos y selectivos para cada tipo de microorganismo. La preparación de la muestra es fácil, se debe pesar o pipetear el producto en un contenedor estéril y si es necesario diluir con agua de peptona. Para la inoculación se debe colocar la placa Petrifilm™ en una zona plana, levantar el film y colocar 1 ml de muestra de manera perpendicular en el centro del círculo, lo cual reconstituirá el gel que contienen el medio de cultivo, posteriormente bajar el film con cuidado sin introducir aire y ejercer presión con la cara lisa del aplicador, esto mantendrá al medio aislado y atraparé el gas que algunos microorganismos generan. El recuento de los microorganismos es fácil, se puede contar toda la placa o por cuadrante y se debe considerar las guías de interpretación para cada microorganismo para realizar recuentos estimados. Los procedimientos a seguir y guías de interpretación se presentan en los anexos respectivos de cada microorganismo. (Varacela, 2016) (Minnesota Mining and Manufacturing Company, 2012)

2.6.1.1 Coliformes totales y fecales (Coliformes CC)

Las placas Petrifilm CC contienen los nutrientes del Violeta Rojo Bilis (VRB) modificado. Las colonias crecen y producen ácido, con lo que el indicador de pH presente en la placa vira a rojo, lo que indica una presencia presuntiva de coliformes. En las placas Petrifilm CC, los coliformes se muestran como colonias rojas asociadas o no a gas. (Minnesota Mining and Manufacturing Company, 2012)

2.6.1.2 Aerobios Mesófilos

Permite determinar la población de bacterias aerobias en 48 horas, mediante un procedimiento sencillo, estas placas también ayudan a detectar bacterias ácido láctico. Es un medio de cultivo deshidratado listo para usar, el cual tiene elementos nutritivos, un agente gelificante soluble en agua y un indicador de tetrazolio que facilita la enumeración de colonias, las cuales adquieren un color rojo a café rojizo. (3M Food and Safety, 2016)

2.6.1.3 Mohos y Levaduras

Este medio contiene el medio específico para dicho microorganismo y un indicador como colorante para levaduras y mohos y así proporcionar contraste y facilitar el recuento.

- Levaduras: Colonias pequeñas de bordes definidos y color rosa-tostado a azul.
- Mohos: Colonias grandes planas con bordes difusos –y color variable (los mohos pueden producir sus propios pigmentos)

Los recuentos se realizan en los tiempos especificados para levaduras y mohos. (3M Food and Safety, 2016)

2.6.1.4 *Salmonella* spp (*Salmonella* Express SALX)

El sistema 3M™ Petrifilm™ *Salmonella* Express (SALX) es una prueba cualitativa que permite la detección rápida y confirmación bioquímica de *Salmonella* spp en muestras enriquecidas de alimentos. El enriquecimiento base y el suplemento para enriquecimiento de *Salmonella* spp son medios exclusivos para la recuperación y el desarrollo de las especies de *Salmonella* spp. La Placa 3M™ Petrifilm™ *Salmonella* Express contiene un medio de cultivo cromogénico selectivo y diferencial para *Salmonella*, lo que permite proveer un resultado presuntivo, luego el disco de confirmación 3M™ Petrifilm™ *Salmonella* Express facilita la confirmación bioquímica de los organismos *Salmonella*, debido al sustrato que presenta. Las colonias que se

deben contar son rojas con zona amarilla y asociadas a burbuja de gas. Los resultados al ser una prueba cualitativa se expresan como ausencia o presencia en 25 gramos de muestra. (Minnesota Mining and Manufacturing Company, 2016)

2.6.1.5 *Staphylococcus aureus* (Staph express)

El sistema de recuento Petrifilm Staph Express consiste en una placa de recuento y un disco de confirmación. La placa de recuento Petrifilm Staph Express contiene un medio selectivo, diferencial, cromogénico; Baird-Parker modificado. El *Staphylococcus aureus* se manifiesta en la placa bajo la forma de colonias rojo-violeta. Pueden también aparecer en la placa otras colonias que no sean de color rojo-violeta. El disco Petrifilm Staph Express ha sido diseñado para la detección de las reacciones de desoxiribonucleasa (DNasa) específicas de *Staphylococcus aureus* aislado en la placa de recuento Petrifilm Staph Express; contiene azul-O toluidina que facilita la visualización de las reacciones de DNasa. El disco Petrifilm Staph Express debe de usarse siempre que aparezcan en la placa otras colonias que no sean de color rojo-violeta. (3M, 2017).

2.6.2 Proceso analítico.

2.6.2.1 Cálculo de dilución 1/10

Medir 25 mL de muestra líquida de granizado o de agua de sábila y colocar en 225 mL de agua peptonada, esto corresponde a la dilución 1/10.

Concentración de dilución

$$= \frac{25 \text{ ml muestra (mL soluto)}}{25 \text{ mL muestra} + 225 \text{ ml solvente (mL de solución)}} = 1/10$$

2.6.2.2 Flujograma de preparación de muestras

FLUJOGRAMA DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE GRANIZADOS Y AGUA DE SÁBILA

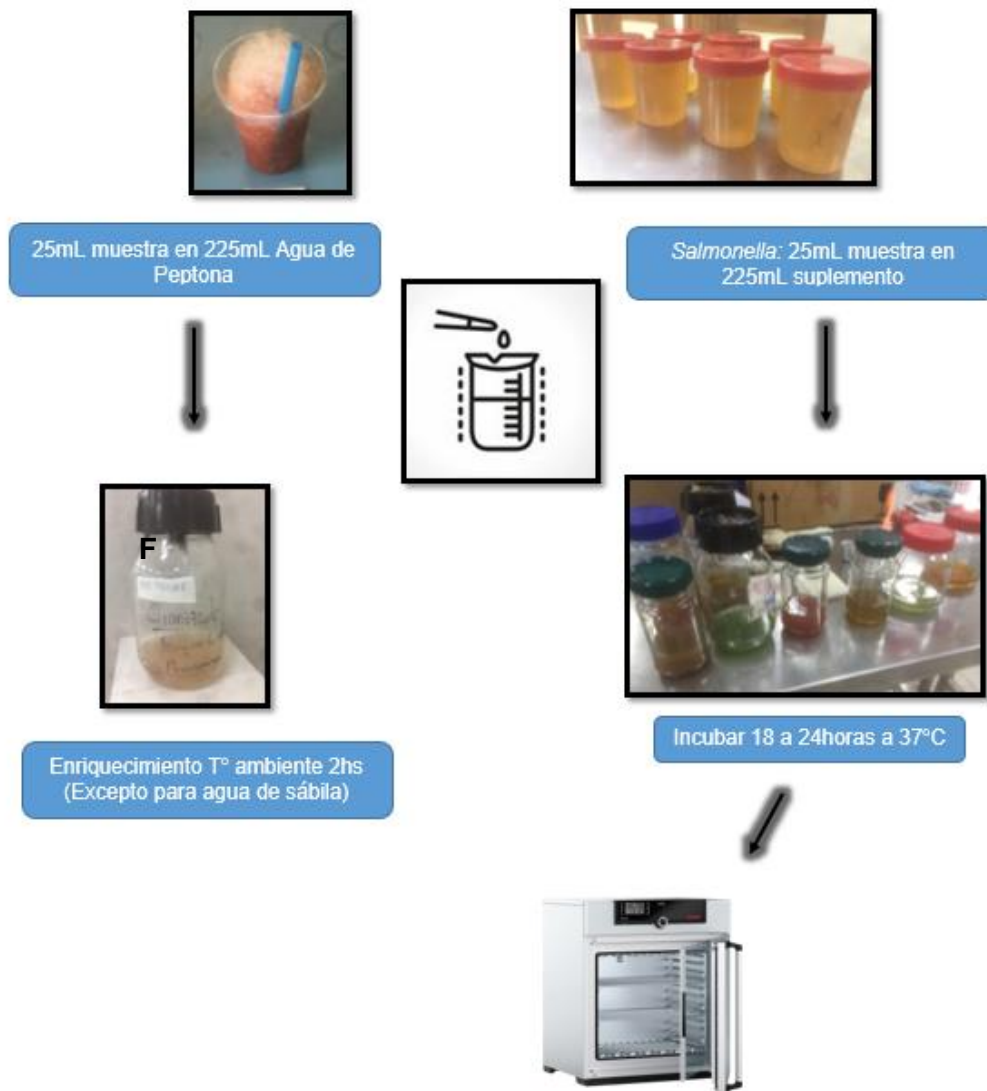


Figura 3. Flujograma de preparación de muestra

2.6.2.3 Flujograma de siembra en placas 3M™ Petrifilm™

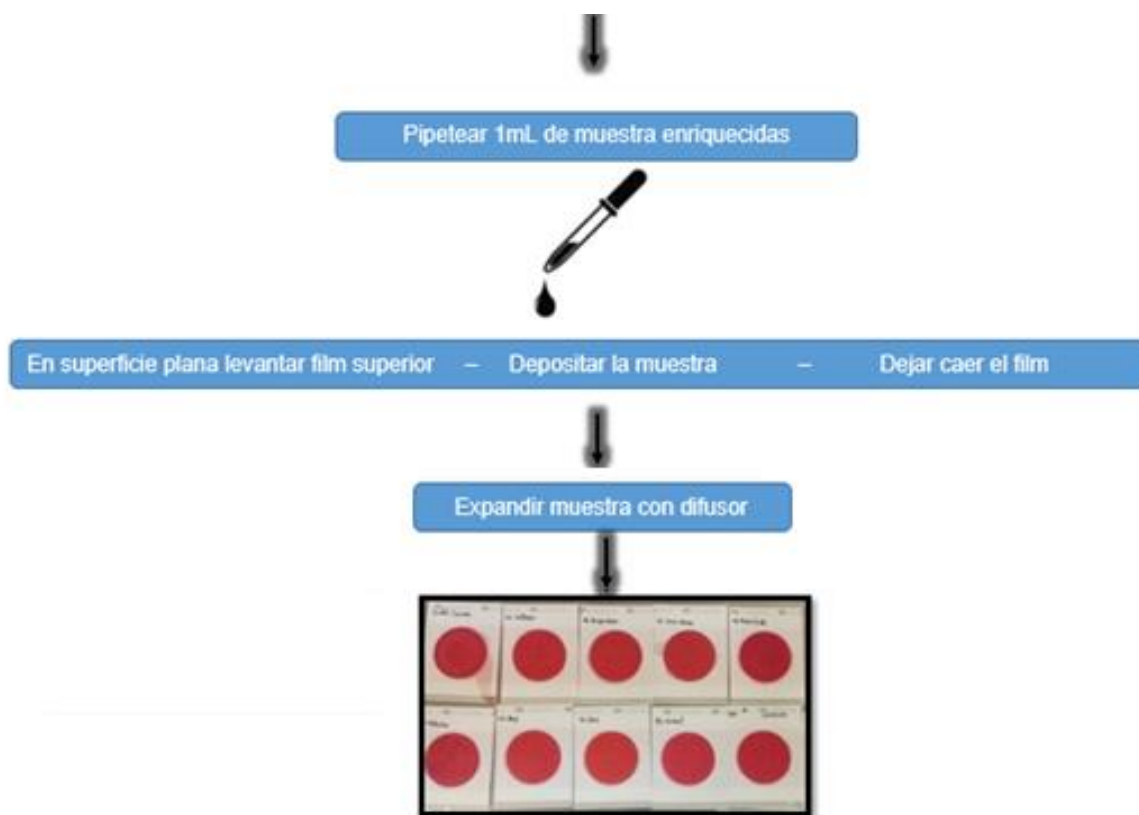


Figura 4. Flujograma de siembra en placas 3M™ Petrifilm™

2.6.2.4 Flujograma de siembra en placas 3M™ Petrifilm™ *Salmonella* spp

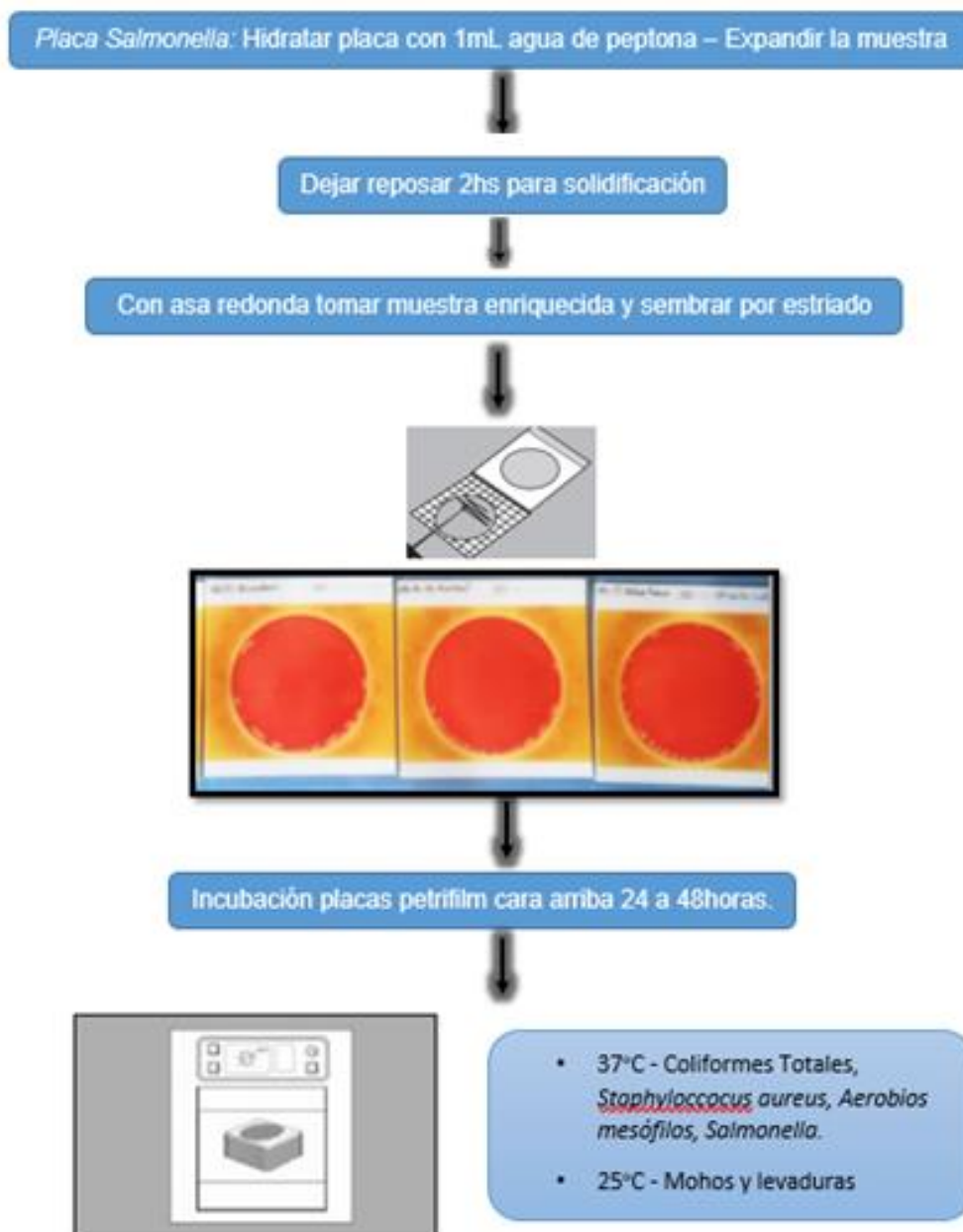


Figura 5. Flujograma de siembra en placas 3M™ Petrifilm™ para *Salmonella* spp.

**2.6.2.5. Flujograma de identificación de microorganismos en placas 3M™
Petrifilm™**

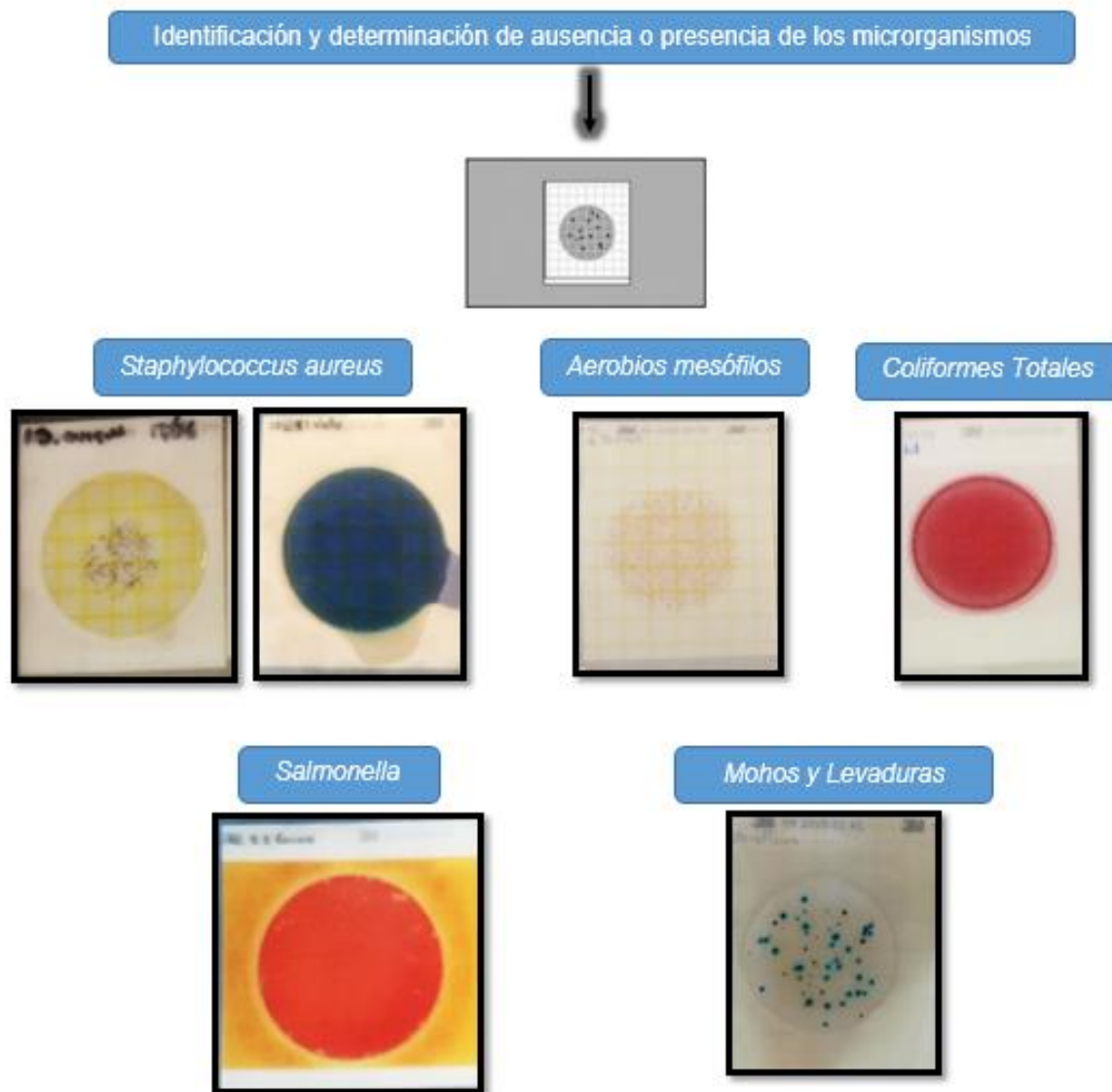


Figura 6. Flujograma de identificación de microorganismos en placas 3M™ Petrifilm™



2.6.3 Capacitación en BPM (Buenas prácticas de manipulación)

La capacitación se realizó en coordinación con el Departamento de Control Urbano del GAD Municipal de Cuenca quienes realizaron la entrega de invitaciones y dieron su apoyo facilitando el salón en la Quinta Bolívar. El acto contó con la presencia del Arq. Carlos Álvarez, jefe del Control Municipal y la Dra. Silvana Donoso MSc directora del Laboratorio de Alimentos y Nutrición.

El evento tuvo una gran acogida, se respondió a diversas interrogantes que tenían los asistentes y se entregó información por escrito. Acudieron varios vendedores que no constan en el catastro y vendedores de otros tipos de alimentos, siendo ellos quienes sugerían realizar más estudios y capacitaciones sobre este tema. (Anexo 4).

2.6.4 Manejo estadístico de datos

El análisis estadístico se realizó en Microsoft Excel 2010 lo que permitió obtener un estudio detallado y descriptivo de las muestras. Se calcularon por este medio las frecuencias absolutas y relativas, medias, puntos máximos y mínimos, para tener los resultados generales de los procesos. Para mejorar la visualización de los resultados y las diferencias de los recuentos entre las muestras se graficaron los resultados en diagramas circulares e histogramas.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis de coliformes totales en agua de sábila

Los resultados obtenidos del primer análisis indican que el 87.5% de las muestras no cumplieron con este requerimiento. En cuanto al segundo análisis se determinó que el 100% de las muestras se encontraron contaminadas y tampoco cumplieron con la normativa. A continuación, se presenta en la tabla 2 la distribución de frecuencias de los dos análisis.

Tabla 2. Distribución de frecuencias de coliformes totales en agua de sábila

| <u>Resultado</u> | <u>Primer análisis</u> | | | <u>Segundo análisis</u> | | |
|------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % |
| Cumple | 1 | 0.125 | 12.5% | 0 | 0 | 0% |
| No cumple | 7 | 0.875 | 87.5 % | 8 | 1 | 100 % |
| Total | 8 | 1 | 100 % | 8 | 1 | 100 % |

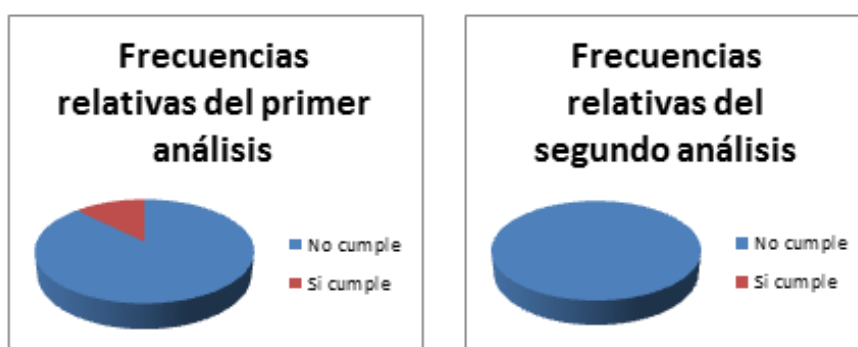


Gráfico 1. Diagramas circulares de las frecuencias relativas del primer y segundo análisis de coliformes totales en agua de sábila

Los coliformes totales y fecales son microorganismos indicadores de higiene, debido a que la mayoría de ellos se encuentran presentes en las heces tanto de animales como

del ser humano. La ASC (Aloe Science Council) que evalúa la calidad de la sábila establece que los coliformes totales deben encontrarse ausentes en este tipo muestras. Anexo 2.

Estudios realizados en Colombia en el año 2007 sobre el mucílago de *Aloe vera*, revelaron que los coliformes totales, se encuentran presentes en este producto sin ningún tipo lavado o desinfección, debido a la afinidad con el mismo. (Hernández Guitérrez & Giraldo Giraldo, 2016)

El análisis estadístico indica, que la mayoría de las muestras no cumplieron los requisitos, es importante recordar que los coliformes son indicadores de higiene alimentaria; lo que nos lleva a deducir que los alimentos no están siendo preparados considerando las medidas higiénicas pertinentes por parte del manipulador y no se realiza un lavado, desinfección o cocción adecuada de este alimento antes del consumo. Es alarmante observar los recuentos de este tipo de microorganismo (Anexo 5), pues son elevados y pudiendo tratarse de coliformes fecales y *E. coli* son muy peligrosos para la población, especialmente infantil y geriátrica.

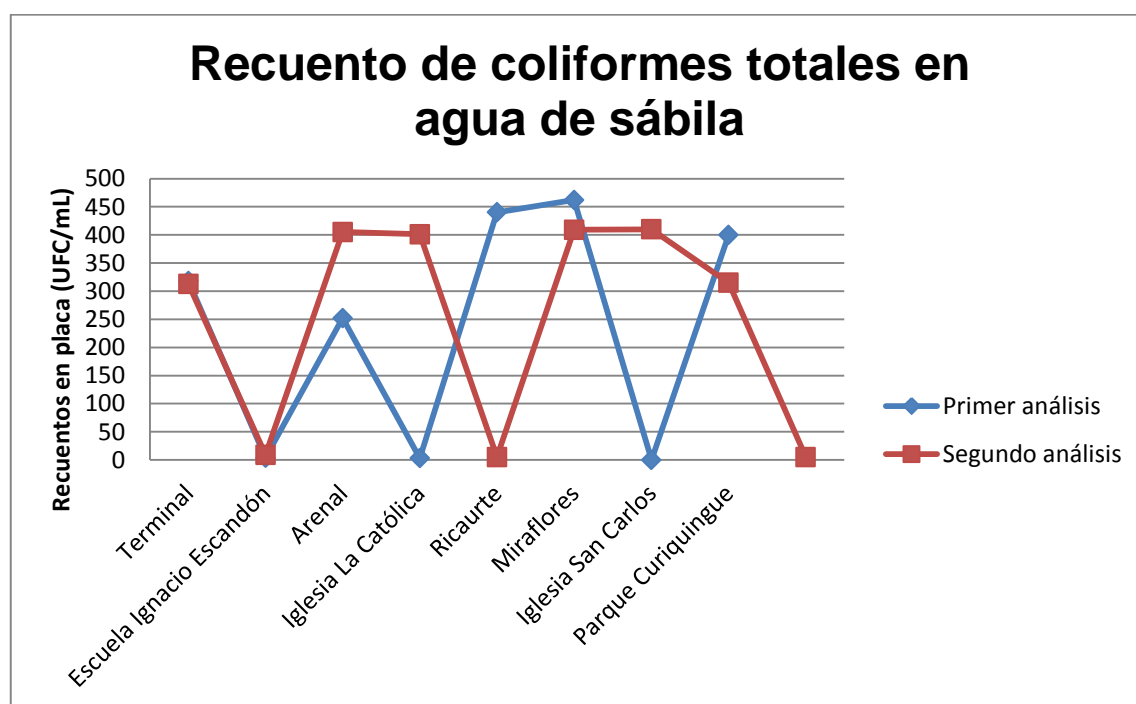


Gráfico 2. Histograma de recuentos del primer y segundo análisis de coliformes totales en agua de sábila.

El gráfico 2 permite observar y comparar fácilmente los recuentos obtenidos, siendo posible ver los recuentos que se encuentran muy por encima del límite de 0 UFC/mL. También permite observar la variación de los resultados ya que cada vendedor realiza diferentes actividades para la desinfección, ebullición de sus ingredientes, etc. Además, el diagrama indica que los recuentos dependieron también del ambiente, pues en ciertos lugares la contaminación presenta recuentos altos en los 2 análisis.

Se obtuvo una media de recuentos en el primer análisis de 234,88 UFC/mL y en el segundo análisis de 283,36 UFC/mL y como punto máximo el valor de 462 UFC/mL y mínimo de 0 UFC/mL (Anexo 5). Esto demuestra que, si bien las medias son semejantes, los datos tienen picos muy amplios y son muy variables debido a las características mismas de ser muestras ambulantes, pues estos comerciantes recorren muchos lugares y depende también de la higiene que cada vendedor tenga con el producto. Los datos permiten observar el comportamiento y la contaminación de las muestras de estudio.

Los coliformes son microorganismos cuya temperatura óptima está alrededor de los 37°C y los coliformes fecales pueden crecer hasta temperaturas de 45°C, lo cual indica que el agua utilizada no está siendo calentada lo suficiente para inhibir y disminuir la carga bacteriana del alimento, por lo que se recomendaría realizar una cocción y ebullición adecuada por sobre los 60 °C y así asegurar la higiene e inocuidad del producto.

3.2 Análisis de Mohos y Levaduras en agua de sábila

Los resultados obtenidos en el recuento de mohos y levaduras en el primer y segundo análisis indican que un 25 % de las muestras cumplieron con la normativa y un 75% de las muestras no lo cumplieron. En la tabla 3 se presenta las frecuencias de los análisis.

Tabla 3. Distribución de frecuencias de mohos y levaduras en agua de sábila

| <u>Resultado</u> | <u>Primer análisis</u> | | | <u>Segundo análisis</u> | | |
|------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % |
| Cumple | 2 | 0.25 | 25 % | 2 | 0.25 | 25 % |
| No cumple | 6 | 0.75 | 75 % | 6 | 0.75 | 75 % |
| Total | 8 | 1 | 100 % | 8 | 1 | 100 % |

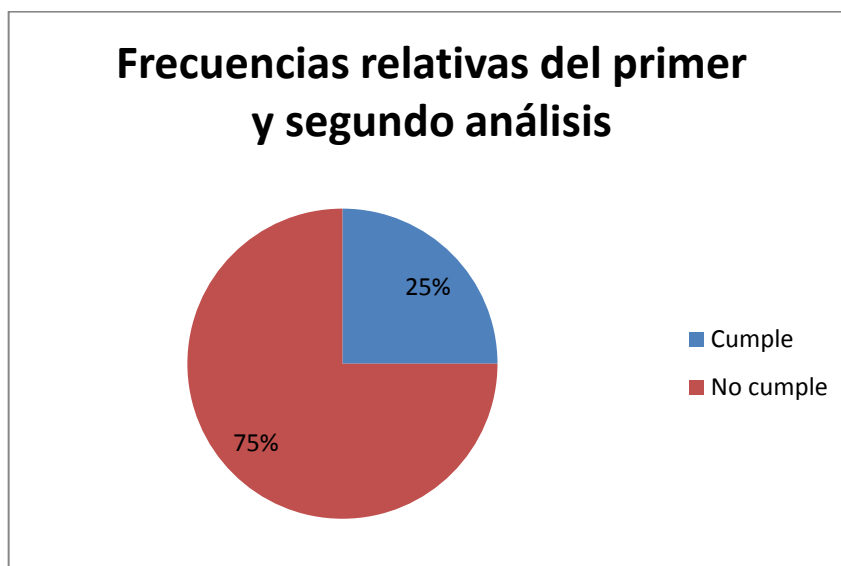


Gráfico 3. Diagramas circulares de frecuencias relativas del primer y segundo análisis de mohos y levaduras en agua de sábila

Los mohos y levaduras son microorganismos indicadores de las condiciones de manejo, eficiencia de proceso y el estado del alimento. La ASC (Aloe Science Council) para el *Aloe vera* también especifica que los recuentos de Mohos y Levaduras en las muestras deben tener como máximos valores 10 UPC/mL (Anexo 2).

El bajo porcentaje de muestras que cumplieron con la norma, revela que el alimento no está siendo procesado, ni conservado correctamente, lo que indica que la contaminación inicia desde la materia prima, al igual que en el lugar en el que se expende el producto.

El Estudio realizado en Colombia sobre el *Aloe vera* indica, que los recuentos de mohos y levaduras en las muestras de sábila analizadas, son muy elevados, debido a que mohos y levaduras al igual que coliformes se desarrollan con facilidad en este producto. Las muestras se analizaron pasando el tiempo óptimo permitido de 36 horas, lo que explica los recuentos altos (Hernández Guitérrez & Giraldo Giraldo, 2016).

Este estudio dio como resultados recuentos de mohos y levaduras muy alejados a los obtenidos en el estudio anterior debido a que se trabajó inmediatamente las muestras y además la mayoría de muestras sufren un corto tratamiento térmico al ser mezcladas con el agua caliente lo cual inhibe a este tipo de microorganismos.

La cuenta de mohos y levaduras obtenido, presentó valores muy variables entre sí, debido a que la cantidad de mohos y levaduras dependen también del ambiente en el que se encuentren, pues en un entorno con presencia de aire más contaminado puede aumentar los recuentos debido a las esporas ambientales, y si bien muchas veces los microorganismos se atrofian por el calor algunos siguen viables pudiendo proliferar en el alimento (Anexo 5). (Schroder, 2017)

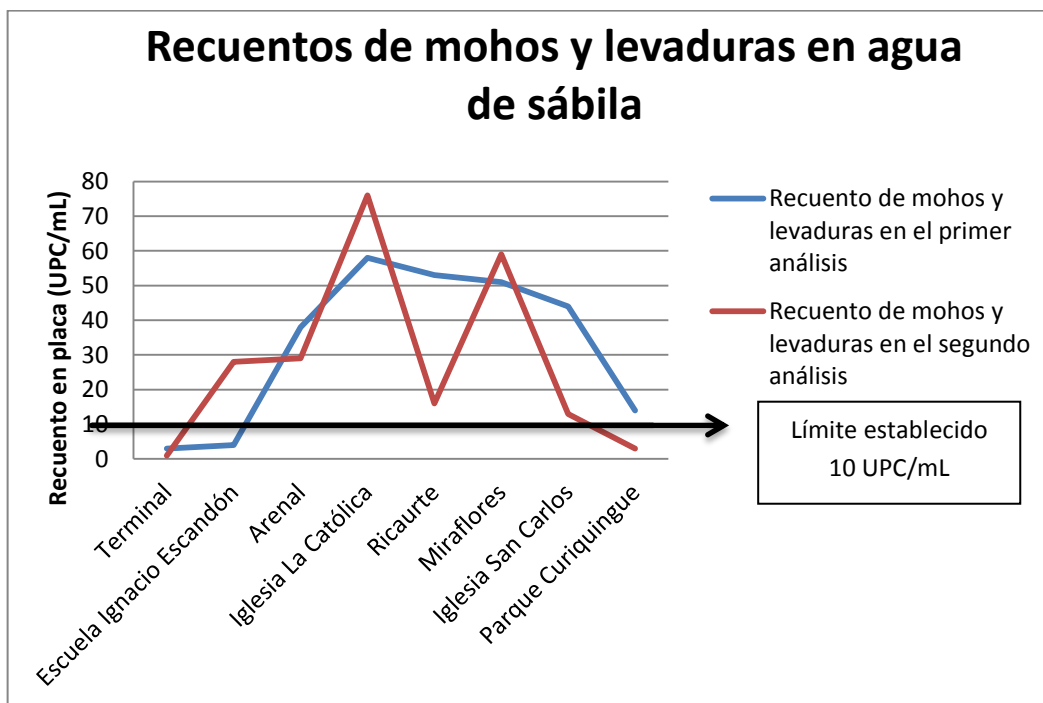


Gráfico 4. Histograma de los recuentos en el primer y segundo análisis de mohos y levaduras en agua de sábila

La media que se obtuvo en el primer análisis es de 33 UPC/mL y 28 UPC/mL en el segundo análisis, obteniendo un máximo de 76 UPC/mL y un mínimo de 1UPC/mL (ver Anexo 5), pudiéndose observar la diferencia grande entre los recuentos, lo que demuestra que los conteos están directamente relacionados con la contaminación ambiental lo que depende directamente del lugar, del estado y conservación de la sábila antes de preparar la bebida.

La gráfica nos permite observar la variabilidad de los resultados que como se mencionaban anteriormente pueden deberse a la ubicación de los vendedores y la contaminación ambiental. También estos recuentos pueden depender a la temperatura del agua que ha producido la inhibición de algunas esporas en algunos casos produciendo recuentos un tanto más bajos. (Schroder, 2017)

Se ha señalado el límite máximo permitido siendo observable de esta manera que la mayoría de muestras están por sobre el límite indicado, demostrando que sí existe un considerable porcentaje de contaminación.

3.3 Análisis de aerobios mesófilos en el agua de sábila

Como producto del análisis estadístico se determina que, en el primer estudio, un 50% de las muestras cumplen con la normativa y en el segundo análisis un 25% cumplen con los parámetros. En la tabla 4 se puede observar las frecuencias de los análisis de los aerobios mesófilos para el agua de sábila.

Tabla 4. Distribución de frecuencias de aerobios mesófilos en el agua de sábila

| <u>Resultado</u> | <u>Primer análisis</u> | | | <u>Segundo análisis</u> | | |
|------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % |
| Cumple | 4 | 0.5 | 50 % | 2 | 0.25 | 25 % |
| No cumple | 4 | 0.5 | 50 % | 6 | 0.75 | 75 % |
| Total | 8 | 1 | 100 % | 8 | 1 | 100 % |

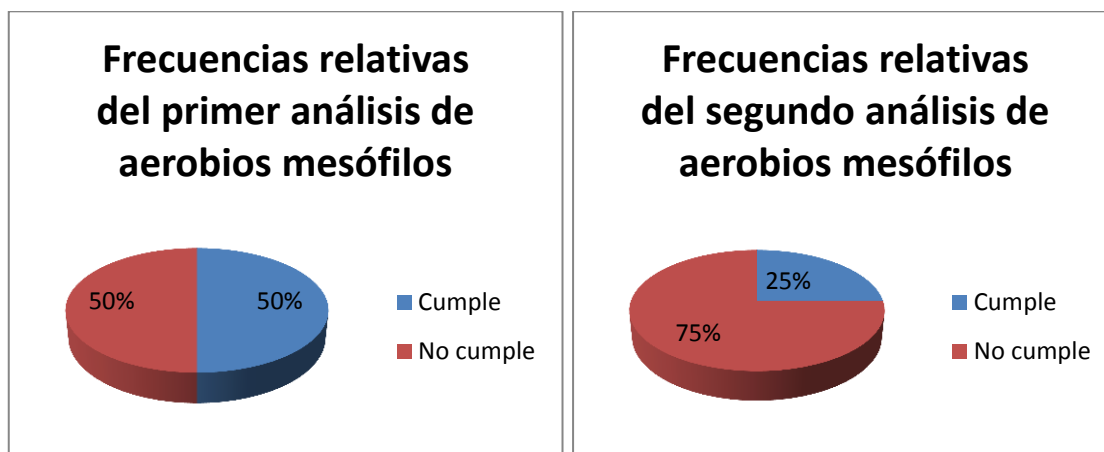


Gráfico 5. Diagramas circulares de las frecuencias relativas del primer y segundo análisis de aerobios mesófilos en el agua de sábila.

Los aerobios mesófilos o cuenta total son microorganismos que indican el grado de contaminación de una muestra, es el reflejo de calidad sanitaria y dicen también sobre las prácticas de manejo incorrectas que han favorecido o reducido la carga microbiana presente en la muestra. Este grupo microbiano abarca a muchas especies de microorganismos patógenos y no patógenos, por lo que recuentos elevados no deben ser interpretados directamente como presencia de microorganismos infecciosos o toxinas y recuentos bajos, tampoco deben ser tomados como ausencia de microorganismos patógenos puesto que puede existir suficiente carga para producir enfermedad. La ASC (Aloe Science Council) establece recuento máximo de 100 UFC/mL para el mucílago de *Aloe vera* (Anexo 2) (Schroder, 2017) .

Las gráficas permiten visualizar que en el primer análisis la mitad de la muestra se encuentra con recuentos por sobre el límite de aerobios mesófilos, y en el segundo análisis en el que existe un aumento del 25% en las muestras que no cumplieron la normativa. (Schroder, 2017).

Un estudio de microorganismos patógenos es de utilidad en estos casos para poder descartar los riesgos. Lo que si demuestran estos resultados es que existe un mal manejo del alimento y una cierta contaminación ambiental, además se podría suponer que luego del tratamiento térmico o ebullición del agua, no se está llevando un adecuado manejo de la misma, pues a pesar de ello existe proliferación de microorganismos.

El estudio colombiano de *Aloe vera* presenta recuentos muy elevados de aerobios mesófilos debido a que como se mencionaba anteriormente, se debe al tiempo en el que se realizó en análisis superior a las 36 horas. Hay que recordar que en este grupo esta muchos tipos de microorganismos, razón de la cuenta más alta de lo normal. (Hernández Guitérrez & Giraldo Giraldo, 2016).

En este estudio se obtuvo recuentos elevados de aerobios mesófilos, pero de acuerdo a lo establecido no se puede concluir que se trata de solamente microorganismos patógenos, pues como se mencionó anteriormente existen recuentos superiores de mohos, levaduras y coliformes totales, los cuales podrían proliferar en el medio para aerobios mesófilos; además, como se evidenciará más adelante, patógenos como *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp* se encuentran ausentes en las muestras.

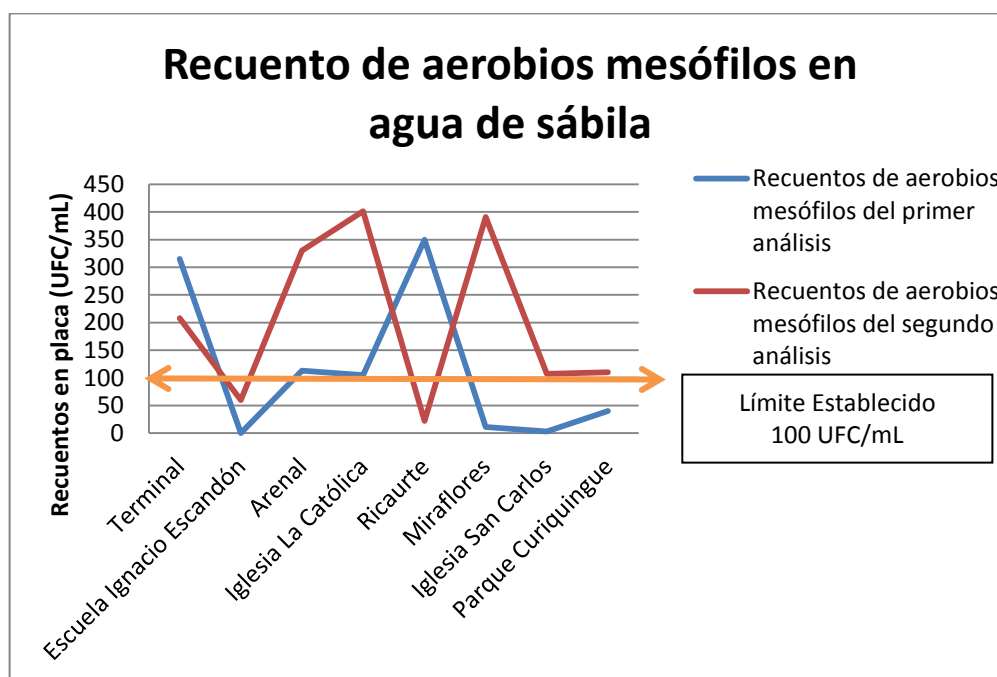


Gráfico 6. Histograma de recuentos de aerobios mesófilos en agua de sábila en el primer y segundo análisis

Los recuentos también presentan variación en los resultados, probablemente debido a la presencia de coliformes, mohos y levaduras, ya sea por contaminación ambiental y a las condiciones higiénicas de preparación del alimento. Se observa un pico alto en el primer análisis y dos máximos en el segundo (Gráfico 6). La media es de 117 UFC/mL en el primer recuento y 203 UFC/mL en el segundo conteo, el punto máximo de los dos análisis es 401 UFC/mL y el punto mínimo es 0 UFC/mL (Anexo 5).

Los recuentos varían mucho entre ellos y no cumplen con los límites señalados de 100 UFC/mL. Esta variabilidad puede deberse a una posible presencia de microorganismos termo-resistente por ser un alimento previamente hervido, por lo que podría ser la causa de recuentos altos. No se debe descartar una posible presencia de microorganismos patógenos ya que no se especifica su ausencia entre los recuentos inferiores.

3.4 Análisis de *Staphylococcus aureus* en agua de sábila

Los resultados del estudio muestran que en el primer análisis el 100 % de las muestras cumplieron con la norma y en el segundo análisis 1 muestra no cumplió con lo establecido en la norma, lo que corresponde a un 12.5%. En la tabla 5 se pueden observar las frecuencias obtenidas.

Tabla 5. Distribución de frecuencias de *Staphylococcus aureus* en agua de sábila

| <u>Resultado</u> | <u>Primer análisis</u> | | | <u>Segundo análisis</u> | | |
|------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % |
| Cumple | 8 | 1 | 100 % | 7 | 0.875 | 87.5 % |
| No cumple | 0 | 0 | 0 % | 1 | 0.125 | 12.5 % |
| Total | 8 | 1 | 100 % | 8 | 1 | 100 % |

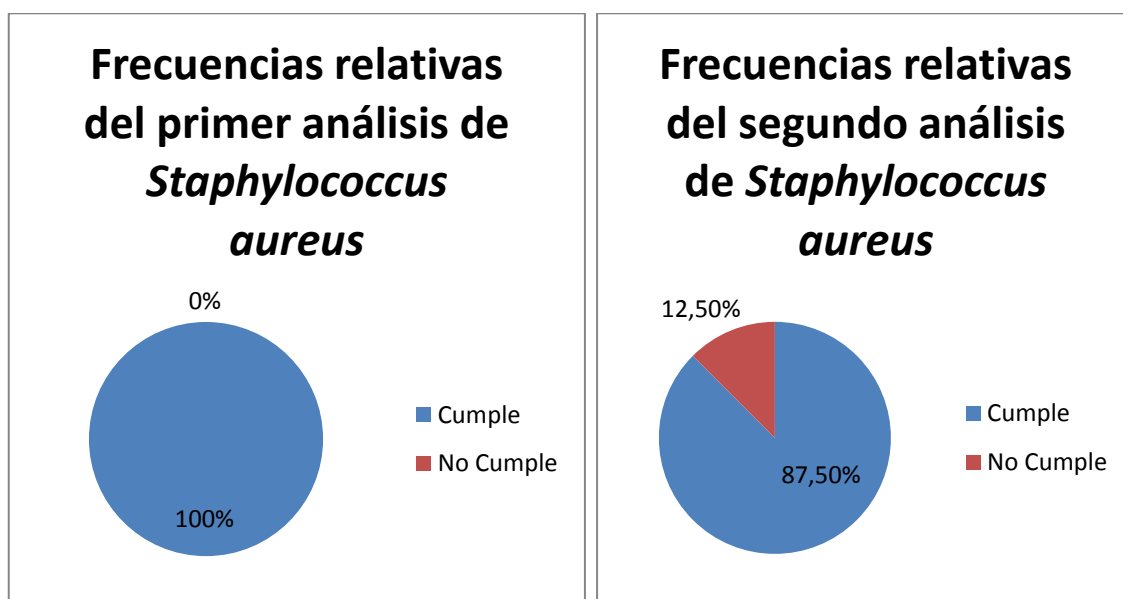


Gráfico 7. Diagrama circular de frecuencias relativas del primer y segundo análisis de *Staphylococcus aureus* en agua de sábila

Este microorganismo es utilizado para la determinación de la contaminación procedente de vías orales, nasales, piel y otros orígenes. Es decir, que, al encontrarse en la piel, es un buen indicador de manipulación. La importancia de este microorganismo es porque también es un patógeno produciendo toxico-infecciones al consumidor. La ASC (Aloe Science Council) determina que debe encontrarse ausencia de este patógeno en la sábila (Anexo 2).

Los resultados demuestran que la presencia de este patógeno en estos alimentos es baja, lo que nos indica que no existió manipulación, ni contacto directo entre el alimento con manos, piel o algún tipo de secreción contaminante, luego de su preparación. Esto puede deberse a que se trata también de una bebida caliente por lo que se inhibe el crecimiento de este patógeno sensible a la temperatura. (Zendejas, Flores, & Soto, 2014)

La única muestra contaminada presenta un recuento bajo de *Staphylococcus aureus*, lo cual pudo deberse a algún tipo contaminación por parte del manipulador.

En el estudio realizado en Colombia se observó que las muestras tampoco se encontraron con recuentos de este microorganismo, lo que indica un correcto manejo de muestra y de manipulación (Hernández Guitérrez & Giraldo Giraldo, 2016).

Los resultados de este estudio son similares a excepción de una muestra que presentó un recuento muy bajo de 5 UFC/mL (Anexo 5).

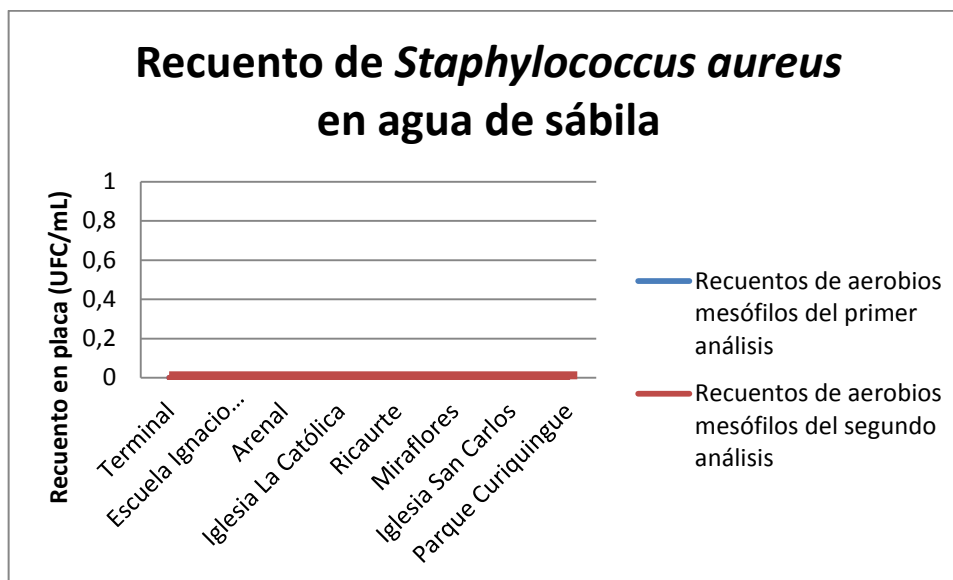


Gráfico 8. Histograma de recuentos de *Staphylococcus aureus* en agua de sábila en el primer y segundo análisis

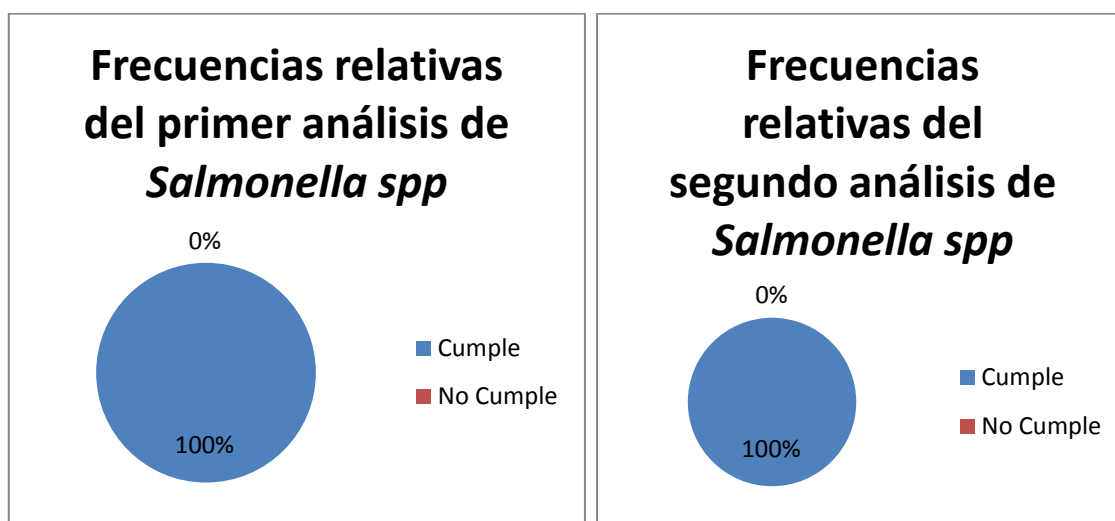
El análisis manifiesta que casi todas las muestras cumplen con la normativa. Los conteos se encuentran en 0 UFC/mL a excepción de una muestra con recuentos de 5 UFC/mL, lo cual pudo deberse a un contacto espontáneo con el vendedor.

3.5 Análisis de *Salmonella spp* en agua de sábila

En el estudio se observa que todas las muestras cumplen con esta condición, pues en ningún análisis se presentó contaminación.

Tabla 6. Distribución de frecuencias de *Salmonella spp* en agua de sábila

| <u>Resultado</u> | <u>Primer análisis</u> | | | <u>Segundo análisis</u> | | |
|------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % |
| Cumple | 8 | 1 | 100 % | 8 | 1 | 100 % |
| No cumple | 0 | 0 | 0 % | 0 | 0 | 0 % |
| Total | 8 | 1 | 100 % | 8 | 1 | 100 % |

**Gráfico 9.** Diagrama circular de frecuencias relativas del primer y segundo análisis de *Salmonella spp* en agua de sábila

Salmonella spp es un microorganismo patógeno que se encuentra generalmente en las heces animales y del ser humano. Esta bacteria produce graves enfermedades en quién la consume a través de los alimentos. La ASC (Aloe Science Council) establece que debe haber ausencia de esta bacteria en las muestras de sábila. (Anexo 2).

Las gráficas expresan la no existencia de contaminación por parte de este microorganismo, pudiendo deberse al empleo del tratamiento térmico y a que se ha conseguido evitar una contaminación cruzada con otros alimentos. Estos resultados podrían asegurar la inocuidad del alimento.

Se observó la presencia de otro tipo de microorganismos debido a la elevada carga microbiana del alimento pero que no corresponden a las características de *Salmonella spp.* Esto es lógico pues ya observamos que la carga microbiana de estas muestras fue elevada especialmente en mohos y levaduras y coliformes lo que se refleja también en el recuento de aerobios mesófilos.

El estudio realizado en Colombia, al igual que en este estudio también demostró ausencia de salmonella en sus ensayos (Anexo 5). (Hernández Guitérrez & Giraldo Giraldo, 2016).

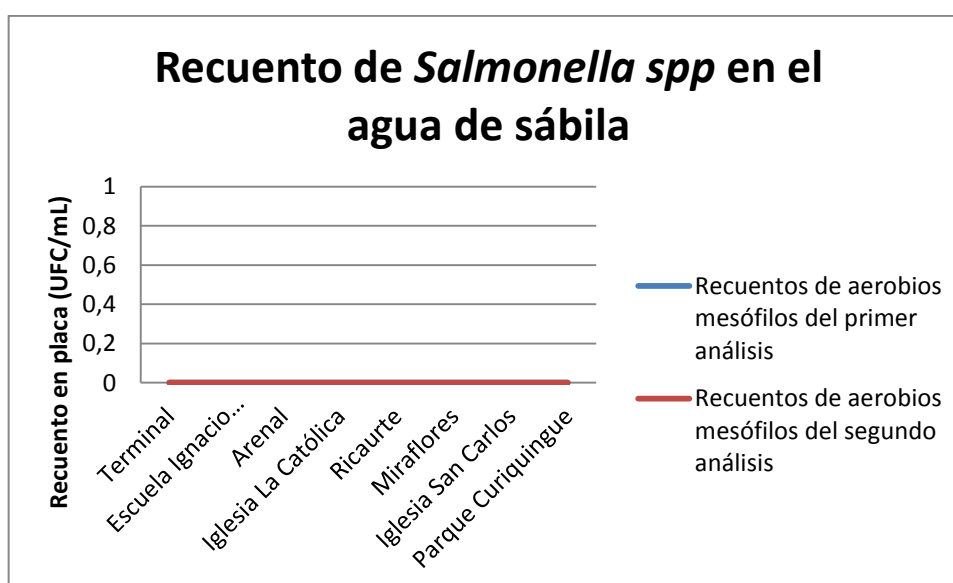


Gráfico 10. Histograma de recuentos de *Salmonella spp* en agua de sábila en el primer y segundo análisis

Se observa que todos los recuentos se encuentran en 0 UFC/ 25 mL.

Finalmente se concluye que el agua de sábila se encuentra libre de *Salmonella spp*, por lo que se trata de un producto que no podría generar en el consumidor algún tipo de enfermedad relacionada con este microorganismo.

3.6 Análisis de coliformes totales en granizados

La normativa española para control alimentaria establece que los coliformes fecales, deben encontrarse ausentes en este tipo de muestras, (Anexo 1).

Con el estudio realizado se puede observar que el 39% de muestras en el primer

análisis si cumplieron con el requerimiento de la norma y en el segundo análisis un 33% también cumplieron. Se presenta en la tabla 7 los resultados de las frecuencias del análisis realizado.

Tabla 7. Distribución de frecuencias de coliformes totales en granizados

| <u>Resultado</u> | <u>Primer análisis</u> | | | <u>Segundo análisis</u> | | |
|------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % |
| Cumple | 7 | 0.39 | 39 % | 6 | 0.33 | 33 % |
| No cumple | 11 | 0.61 | 61 % | 12 | 0.67 | 67 % |
| Total | 18 | 1 | 100 % | 18 | 1 | 100 % |

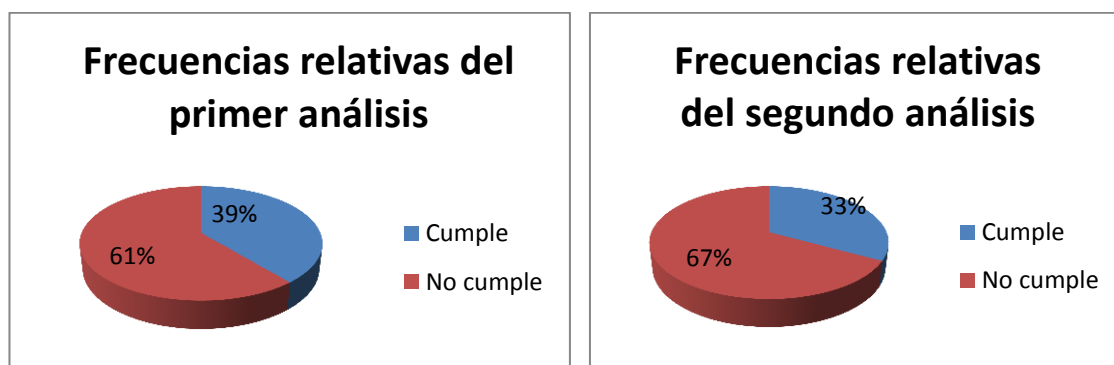


Gráfico 11. Diagramas circulares de las frecuencias relativas del primer y segundo análisis de coliformes totales en los granizados.

Un estudio realizado en Costa Rica durante 10 años a alimentos de venta ambulante y especialmente a granizados encontró que la mayoría de ellos presentan contaminación de coliformes totales y coliformes fecales, en especial los granizados que se obtienen de manera manual. Los raspados obtenidos en máquina presentaron ausencia de coliformes fecales (Arias-Echandi & Antillón G., 2014).

Los gráficos del presente estudio indican que, aunque en menor porcentaje, las

muestras de igual manera se encuentran contaminadas. La menor cantidad de muestras contaminadas puede deberse en cierta manera a la congelación, pues el enfriamiento inhibe el crecimiento de estos microorganismos. Otro factor a considerar es la temperatura ambiental, ya que en Costa Rica el clima es más cálido lo que favorece el descongelamiento y proliferación microbiana a diferencia de la ciudad de Cuenca en el que el clima es templado razón por la cual fue necesario esperar un tiempo para el enriquecimiento de la muestra. Las posibles fuentes de contaminación de estos productos incluyen el agua contaminada o no potable, la manipulación, el transporte inadecuado y la carga aportada por otros ingredientes adicionales como colorantes y saborizantes.

Los recuentos de coliformes no son tan elevados como en el caso de la sábila, debido a que la congelación es un método de preservar los alimentos y pocos microorganismos son capaces de crecer a temperaturas bajo 0°C; pero de igual manera los resultados muestran contaminación y falta de higiene, (Anexo 6). El gráfico 12 permite observar los recuentos de coliformes obtenidos de los análisis de granizados.

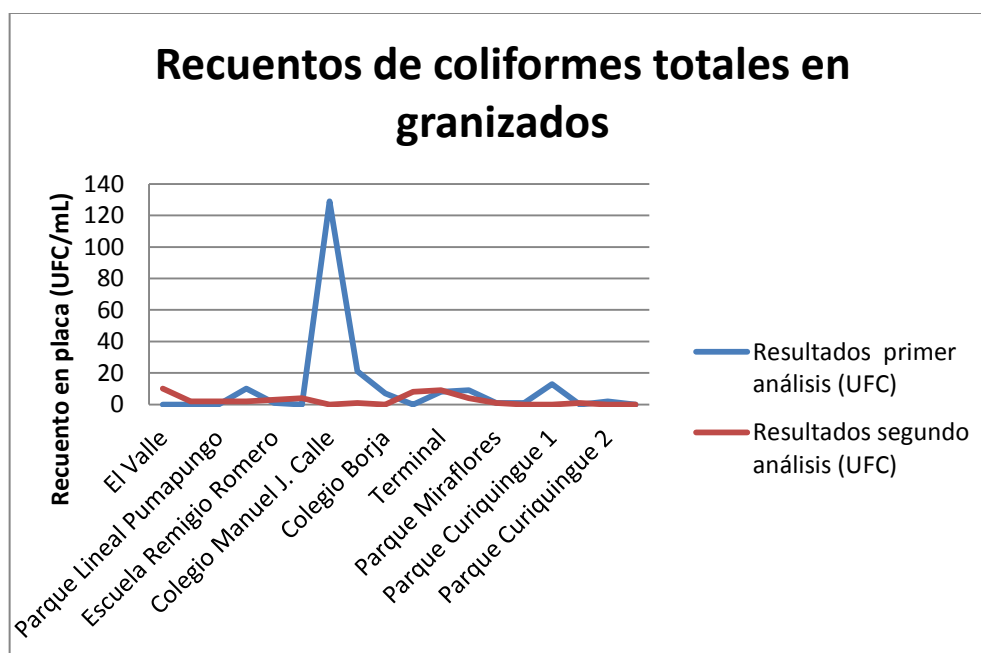


Gráfico 12. Histograma de recuentos de coliformes totales en el primer y segundo análisis de granizados

Los recuentos siguen una distribución similar a excepción de una muestra que presenta una alta contaminación. Se pudo obtener una media de 12.62 UFC/mL, un

máximo de 129 UFC/mL y un mínimo de 0 UFC/mL, (Anexo 6). El hecho de que los valores sean constantes demuestran que las muestras presentan casi los mínimos niveles de contaminación debido a la falta de higiene, pero la temperatura del alimento impide que los microorganismos proliferen y aumenten los recuentos, es decir, que a pesar del carácter itinerante de los vendedores los valores son próximos entre ellos debido a la congelación.

3.7 Análisis de *Staphylococcus aureus* en granizados

La norma técnica española igual requiere la ausencia de este patógeno en el hielo alimenticio, (Anexo 1). A continuación, en la tabla 8 se muestra las frecuencias de los análisis.

Tabla 8. Distribución de frecuencias de *Staphylococcus aureus* en granizados

| <u>Resultado</u> | <u>Primer análisis</u> | | | <u>Segundo análisis</u> | | |
|------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % |
| Cumple | 13 | 0.72 | 72 % | 13 | 0.72 | 72 % |
| No cumple | 5 | 0.28 | 28 % | 5 | 0.28 | 28 % |
| Total | 18 | 1 | 100 % | 18 | 1 | 100 % |

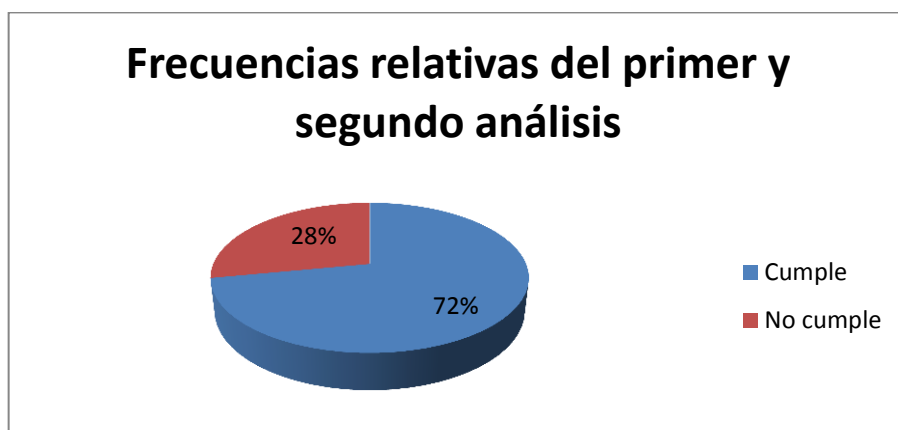


Gráfico 13. Diagramas circulares de las frecuencias relativas del primer y segundo análisis de *Staphylococcus aureus* en los granizados.

Como se mencionaba en el caso del agua de sábila, este microorganismo es un indicador de manipulación. En las muestras de granizados existe mayor cantidad de muestras que no cumplen debido a la preparación, pues en el raspado o al colocar en los envases muchas veces se tiene contacto directo del hielo con las manos del expendedor.

Los porcentajes de muestras contaminadas son los mismos en el primer y segundo análisis, las muestras si indican contaminación debido al proceso de elaboración de este alimento en el proceso de raspado a máquina o a mano.

Este estudio obtuvo recuentos bajos, teniendo como media 0.69 UFC/mL en el primer análisis y 2.12 UFC/mL en el segundo análisis, como máximo 14 UFC/mL y mínimo 0 UFC/mL (Anexo 6).

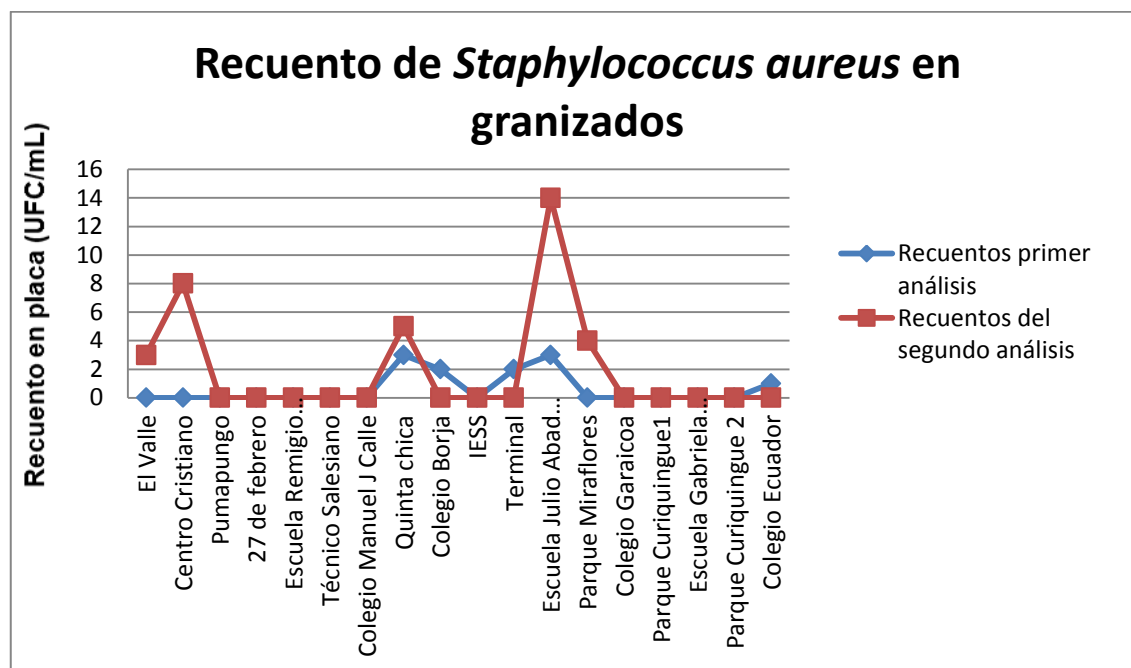


Gráfico 14. Histograma de recuentos de *Staphylococcus aureus* en el primer y segundo análisis de granizados

La mayoría de muestras se encuentran en 0 UFC/mL, pero podemos observar algunos recuentos más elevados producto de la contaminación por el manipulador al alimento.

3.8 Análisis de *Salmonella spp* en granizados

El estudio indicó que todas las muestras cumplen con la norma pues ninguna muestra presenta recuentos de *Salmonella spp*, a continuación, se presentan las frecuencias de los análisis.

Tabla 9. Distribución de frecuencias de *Salmonella spp* en granizados

| <u>Resultado</u> | <u>Primer análisis</u> | | | <u>Segundo análisis</u> | | |
|------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa % |
| Cumple | 18 | 1 | 100 % | 18 | 1 | 100 % |
| No cumple | 0 | 0 | 0 % | 0 | 0 | 0 % |
| Total | 18 | 1 | 100 % | 18 | 1 | 100 % |

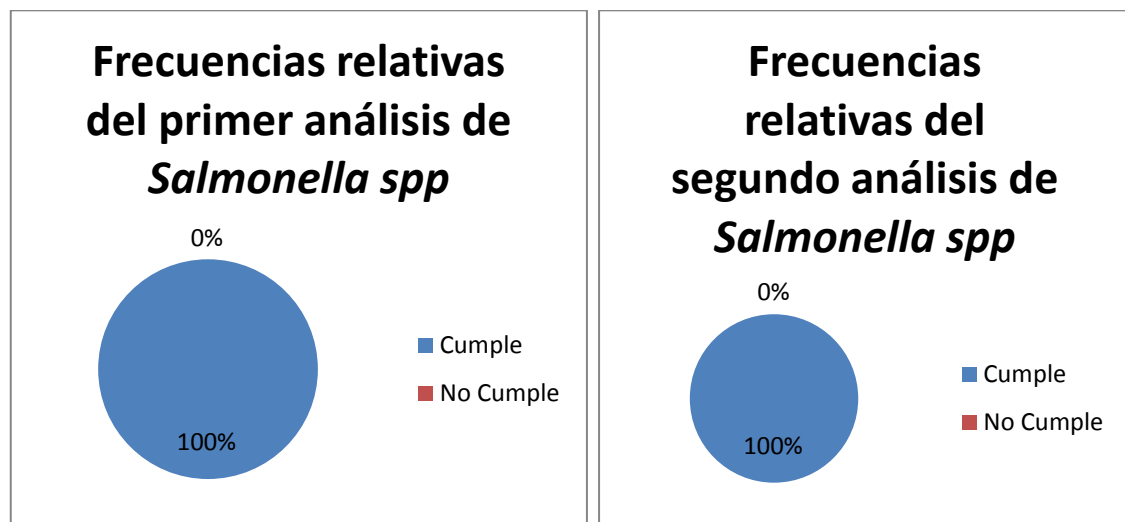


Gráfico 15. Diagrama circular de frecuencias relativas del primer y segundo análisis de *Salmonella spp* en granizados

Salmonella spp es un microorganismo patógeno que usualmente se encuentra en la leche condensada y puede encontrarse también en los granizados por contaminación cruzada con otros alimentos. La normativa española especifica que este tipo de

microorganismo debe estar ausente de este tipo de muestra, (Anexo 1).

Las gráficas demuestran que el análisis no presenta contaminación con *Salmonella spp* lo que puede deberse a la temperatura de congelación que inhibe el crecimiento microbiano. Se observó crecimiento de microorganismos diferentes a *Salmonella spp* en el medio, pero no en cantidades considerables.

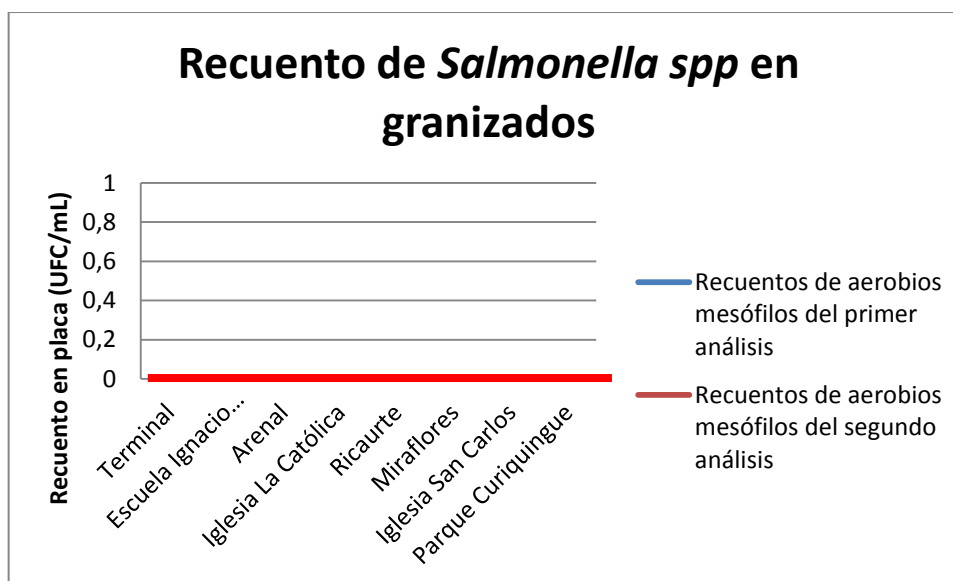


Gráfico 16. Histograma de recuentos del primer y segundo análisis de *Salmonella spp* en granizados

Finalmente podemos concretar que la temperatura del producto permite preservar el alimento, ya que de esta manera el granizado inhibe el crecimiento de muchos microorganismos; pero a pesar de la inhibición si se ha encontrado niveles inadecuados por lo que se sabe que este tipo de muestra si puede producir enfermedades. Los coliformes indican que no se realiza el proceso de manera higiénica, por lo que no se asegura tampoco la inocuidad del alimento, siendo un potencial foco de infección.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Luego de realizado el control microbiológico a los vendedores de agua de sábila y granizados registrados en el catastro del GAD Municipal, se concluye que:

- No se observó presencia de *Salmonella* en las muestras analizadas, por lo que se cumple la normativa para cada alimento.
- Los recuentos de *Staphylococcus aureus* en agua de sábila indican un correcto manejo del alimento, en cuanto a los recuentos en granizados indican que este alimento está siendo contaminado con este microorganismo por lo que se debería mejorar las prácticas de manipulación
- Los recuentos de coliformes totales indican que existe contaminación y una falta de higiene en el manejo de ambos productos lo cual debería mejorarse con la desinfección tanto de los carruajes como de los utensilios.
- Los recuentos de mohos, levaduras y aerobios mesófilos en agua de sábila y granizados son altos, lo que indica que el trato y manipulación del alimento no es el óptimo, y puede deberse también a la materia prima contaminada; por lo que debería considerarse mejorar las condiciones de expendio, pues estos indicadores están directamente relacionados al igual que los microorganismos patógenos mencionados, con la inocuidad del alimento.
- La capacitación realizada a los vendedores ambulantes, procuró el mejoramiento de las condiciones de preparación, transporte y expendio de los alimentos, lo cual tiene el principal objetivo, evitar el riesgo de contraer enfermedades a los consumidores.



4.2 RECOMENDACIONES

- Realizar los análisis inmediatamente luego de tomada la muestra para evitar el aumento de los recuentos, asegurando así la veracidad de los resultados.
- Realizar más capacitaciones y controles posteriores para verificar si los vendedores están mejorando la calidad microbiológica del alimento.



BIBLIOGRAFÍA

- Arias-Echandi, M. L., & Antillón G., F. (10 de octubre de 2014). *Contaminación microbiológica de los alimentos en Costa Rica. Una revisión de 10 años*. Recuperado el 03 de agosto de 2017, de Revista Biomed:
https://www.researchgate.net/publication/253657917_Contaminacion_microbiologica_de_los_alimentos_en_Costa_Rica_Una_revision_de_10_anos
- Barragán, C. (2015). *Buenas prácticas de manufactura en la industria de alimentos*. Recuperado el 20 de septiembre de 2017, de Inspectorate Service Perú:
<http://www.prompex.gob.pe/Miercoles/Portal/MME/descargar.aspx?archivo=64DED269-EB9D-4516-AC8D-4ADFEE087D44.PDF>
- Chaib, F. (03 de diciembre de 2015). *Informe de la OMS señala que los niños menores de 5 años representan casi un tercio de las muertes por enfermedades de transmisión alimentaria*. Recuperado el 22 de septiembre de 2017, de Centro de prensa. Organización Mundial de la Salud:
<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/foodborne-disease-estimates/es/>
- Codex Alimentarius. (2017). *Principios generales de higiene de los alimentos*. Obtenido de Normas internacionales de los alimentos: <http://www.fao.org/3/a-i5896s.pdf>
- Cruz, J. A. (19 de septiembre de 2016). *SÁBILA. Aloe vera (L) Burm.* Recuperado el 03 de agosto de 2017, de CULTIVO ALTERNATIVO PARA LAS ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS DE MÉXICO: <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/74.pdf>
- FAO/OMS. (2003). *LA COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS Y EL PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS*. Recuperado el 14 de agosto de 2017, de ftp://ftp.fao.org/codex/publications/Booklets/Hygiene/FoodHygiene_2003s.pdf
- FAO/OMS. (2016). *Manual para Manipuladores de Alimentos*. Recuperado el 14 de agosto de 2017, de <http://www.fao.org/3/a-i5896s.pdf>
- Fundación Vasca de Seguridad Alimentaria. (28 de febrero de 2013). *Salmonella*. Recuperado el 28 de septiembre de 2017, de ELIKA:
http://www.elika.eus/datos/pdfs_agrupados/Documento82/1.Salmonella.pdf
- Gobierno del principado de Asturias. (10 de agosto de 2017). *Enfermedades de Transmisión alimentaria*. Recuperado el 20 de septiembre de 2017, de <https://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentaria-documentos/basico02.pdf>
- Hernández Guitérrez, J. E., & Giraldo Giraldo, J. D. (06 de octubre de 2016). *ESTUDIO BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO AL MUCÍLAGO DE Aloe vera Y FERTILIDAD DE*



LOS SUELOS DE CULTIVO DE LOS MUNICIPIOS DE GUÁTICA Y MISTRATÓ DEL DEPARTAMENTO DE RISALDA. Recuperado el 2017 de agosto de 2017, de Repositorio de la Universidad Tecnológica de Pereira. Tesis no publicada.:
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2365/6314H557.pdf;jsessionid=70CE7CC7529C5DC70490CE4FBDF08C25?sequence=1>

Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2014). *Principales causas de morbilidad*. Recuperado el 22 de septiembre de 2017, de Morbilidad general:
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/vdatos/>

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (octubre de 2013). *Calidad e Inocuidad alimentaria*. Recuperado el 20 de septiembre de 2017, de Salud Pública:
<https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/general-temp-jd/LA%20INOCUIDAD%20DE%20ALIMENTOS%20Y%20SU%20IMPORTANCIA%20EN%20LA%20CADENA%20AGROALIMENTARIA.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social de la República de Colombia. (11 de mayo de 2015). *Clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo al riesgo en la salud pública*. Recuperado el 22 de septiembre de 2017, de
<https://www.invima.gov.co/resoluciones-en-alimentos/resolucion.../download.html>

Minnesota Mining and Manufacturing Company. (24 de enero de 2012). *Guía de interpretación*. Recuperado el 25 de septiembre de 2017, de 3M Petrifilm:
<https://multimedia.3m.com/mws/media/3742410/3m-petrifilm-high-sensitivity-coliform-count-plate-interpretation-guide-spanish.pdf>

Minnesota Mining and Manufacturing Company. (31 de octubre de 2016). *Sistema 3M Petrifilm Salmonella Express*. Recuperado el 25 de septiembre de 2017, de 3M Food Safety: <http://equitecsal.com/wp-content/uploads/2016/10/Guia-de-Interpretacion-Salmonella-Low-resolution.pdf>

Moragas, M. (08 de enero de 2003). *Grupo de Alimentos de la Sociedad Española de Microbiología*. Recuperado el 03 de agosto de 2017, de
http://www.adiveter.com/ftp_public/legislacion260.pdf

Olivares, R. A. (16 de octubre de 2014). *Conceptos Básicos de Inocuidad Alimentaria*. Recuperado el 14 de agosto de 2017, de Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile.: <http://www.creas.cl/wp-content/uploads/2014/10/1.-Conceptos-basicos-de-inocuidad-alimentaria-SEREMI-Agricultura.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (15 de febrero de 2015). *ESTIMACIONES DE LA OMS SOBRE LA CARGA MUNDIAL DE ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA*. Recuperado el 22 de septiembre de 2017, de Departamento de Inocuidad alimentaria:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/200047/1/WHO_FOS_15.02_spa.pdf?ua=1

- Organizacion Panamericana de la Salud. (12 de Mayo de 2014). <http://www1.paho.org>.
Obtenido de <http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/manual-manipuladores-alimentos.pdf>
- Palladares, D. (02 de julio de 2012). *Los populares prensados*. Recuperado el 03 de agosto de 2017, de El Universo: <http://www.eluniverso.com/2012/07/02/1/1445/populares-prensados.html>
- Ramírez, G. (abril de 2011). *Sábila (Aloe Vera)*. Recuperado el 03 de AGOSTO de 2017, de Fitoterapia. Revisiones monográficas:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4956300.pdf>
- Revista Líderes. (26 de julio de 2015). *La informalidad laboral, una condición arraigada en Ecuador*. Recuperado el 22 de septiembre de 2017, de Revista Líderes:
<http://www.revistalideres.ec/lideres/informalidad-laboral-condicion-ecuador.html>
- Rivera, F. (29 de abril de 2012). *“Agüita milagrosa”, en las esquinas de la capital*. Recuperado el 20 de septiembre de 2017, de El Telégrafo:
<http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/quito/11/agueita-milagrosa-en-las-esquinas-de-la-capital>
- Schroder, M. (12 de junio de 2017). *La Calidad de los alimentos*. Recuperado el 24 de septiembre de 2017, de Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante:
<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/8537/3/control%20de%20calidad%20de%20los%20alimentos.pdf>
- Zendejas, G., Flores, H., & Soto, M. (2014). *Microbiología general del Staphylococcus aureus: Generales, patogenicidad y métodos de identificación*. Recuperado el 23 de septiembre de 2017, de Universidad de la Ciénega del estado de Michuacan de Ocampo, México:
<http://www.revbiomed.uady.mx/pdf/rb142534.pdf>



ANEXOS

ANEXO 1

NORMA TÉCNICA ESPAÑOLA

Normas recopiladas por:

Manuel Moragas Encuentra. Subárea de Sanidad Alimentaria y Consumo. Ayto. de Bilbao. C/ Luis Briñas, 16. Bilbao.
M^a Begoña de Pablo Busto. Dirección Territorial de Bizkaia. Dpto. de Sanidad. C/ M^a Díaz de Haro, 60. Bilbao.

Grupo de Alimentos de la Sociedad Española de Microbiología

Lista de distribución MICROALI

WWW-mantenimiento: Miguel A. Asensio

Aguas minerales naturales, de manantial, y preparadas envasadas (R.D. 1074/2002, B.O.E 29/10/2002)

| | Microorganismos revivificables | | Coliformes (en 250 ml) | <i>E. coli</i> (en 250 ml) | Streptococos fecales (en 250 ml) | Otros organismos | Otros límites |
|--|--|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--|--|------------------|
| | a 20-22°C (72h en placa de agar o mezcla de agar gelatina) | a 37°C (24h en placa de agar) | | | | | |
| | pr EN ISO 6222 ^a | pr EN ISO 6222 ^a | ISO 9308- 1 ^a | ISO 9308-1 ^a | ISO 7899-2 ^a | <i>Clostridium perfringens</i> , incluidas las esporas: Filtrado sobre membranas e incubación anaerobia de la membrana en agar m-CP ^b a 44±1°C durante 21±3 h. Recuento de colonias de color amarillo opaco que cambian a rosa o rojo al cabo de 20 a 30 segundos de exposición a vapores de hidróxido amónico. | |
| En el punto de alumbramiento ^c | < 20/ml | < 5/ml | Ausencia | Ausencia | Ausencia | <i>Clostridium sulfito reductores</i> : Ausencia/50ml (sólo en aguas minerales naturales y en aguas de manantial). <i>Pseudomonas aeruginosa</i> : Ausencia/250ml. Parásitos y microorganismos patógenos: Ausencia. | |
| Tras el envasado | < 100/ml ^d | < 20/ml ^d | Ausencia | Ausencia | Ausencia | <i>Clostridium sulfito reductores</i> : Ausencia/50ml (sólo en aguas minerales naturales y en aguas de manantial). <i>Pseudomonas aeruginosa</i> : Ausencia/250ml. Parásitos y microorganismos patógenos: Ausencia. | |

^a Métodos que se podrán utilizar como guía en espera de la posible adopción futura de nuevos métodos nacionales e internacionales.

^b La composición del agar m-CP es: Medio base: tryptosa: 30 g, extracto de levadura: 20 g, sacarosa: 5 g, hidrócloruro de L-cisteína: 1 g, MgSO₄ - 7H₂O: 0,1 g, púrpura de bromocresol: 40 mg, agar: 15g, agua: 1000ml. Disolver los ingredientes en el medio base, ajustar el pH a 7,6 y mantener en el autoclave a 121°C durante 15 min. Dejar enfriar el medio y añadir D-cicloresina: 400 mg, B-sulfato de polimixina: 25 mg, ⁻-D-glucosuro de indoxyl: 60 mg (deberá disolverse en 8 ml de agua destilada estéril antes de añadirse), Solución de difosfato de fonolfalina al 0,5% esterilizada por filtración: 20 ml, FeCl₃ - 6H₂O al 4,5% esterilizada por filtración: 2ml.

^c Las aguas preparadas deberán cumplir en los puntos de alumbramiento los requisitos establecidos para las aguas destinadas a la producción de agua potable de consumo público, de acuerdo con lo establecido en la Orden de 11 de mayo de 1988.

^d En las 12 horas siguientes al envasado, manteniendo el agua entre 1°C y 4°C.

Aguas de consumo público envasadas (R.D. 1074/2002, B.O.E 29/10/2002)

| Recuento de colonias | | Enterobacterias | Coliformes | <i>E. coli</i> (en 250 ml) | <i>Salmonella</i> y <i>Shigella</i> | <i>S. aureus</i> | Enterocos (en 250 ml) | Mohos y Levaduras | Otros organismos | Otros límites |
|--|----------------------------------|-----------------|------------|-------------------------------|--|------------------|--------------------------|----------------------|---|------------------|
| a 22°C (72h en placa de agar o mezcla de agar gelatina) | a 37°C (24h en placa de agar) | | | | | | | | | |
| pr EN ISO 6222* | pr EN ISO 6222* | | | ISO 9308-1* | | | ISO 7899-2* | | | |
| < 100/ml | < 20/ml | | | Ausencia | | | Ausencia | | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> : Ausencia/250ml | |

* Métodos que se podrán utilizar como guía en espera de la posible adopción futura de nuevos métodos nacionales e internacionales.

Aguas potables de consumo público (R.D. 1138/90, B.O.E 20/9/90)

| Aerobios mesófilos | Aerobios psicrotrofos | Enterobacterias | Coliformes totales y coliformes fecales (en 100 ml) | <i>E. coli</i> (en 100 ml) | <i>Salmonella</i> y <i>Shigella</i> | <i>S. aureus</i> | Estreptococos fecales (en 100 ml) | Mohos y Levaduras | Otros organismos | Otros límites en la lista positiva de aditivos y coadyuvantes tecnológicos (Res. de 23/4/84, BOE 9/5/84) | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|--------------------------|---|----------------------------|-------------------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------|--|---|----|----------------------|--------------------------|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|---|
| | | | Ausencia | | | | Ausencia | | <i>Clostridium</i> sulfito reductores: Ausencia/20ml. Patógenos (<i>Salmonella</i> , estafilococos patógenos, enterovirus) por el método de las membranas filtrantes: Ausencia. | <table><tr><th>pH</th><th>Cloro residual libre</th><th>Cloro residual combinado</th></tr><tr><td>6,5-7,4</td><td>0,2</td><td>1,0</td></tr><tr><td>7,0-8,0</td><td>0,2</td><td>1,5</td></tr><tr><td>8,0-9,0</td><td>0,4</td><td>1,8</td></tr><tr><td>9,0-9,5</td><td>0,8</td><td>-</td></tr></table> | pH | Cloro residual libre | Cloro residual combinado | 6,5-7,4 | 0,2 | 1,0 | 7,0-8,0 | 0,2 | 1,5 | 8,0-9,0 | 0,4 | 1,8 | 9,0-9,5 | 0,8 | - |
| pH | Cloro residual libre | Cloro residual combinado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6,5-7,4 | 0,2 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,0-8,0 | 0,2 | 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,0-9,0 | 0,4 | 1,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,0-9,5 | 0,8 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Proyecto de Real Decreto (abril, 2001) para la transposición de la Directiva: 98/83/CE, de 3/11/98, D.O.C.E. de 5/12/98

Helados y mezclas envasadas para congelar (R.D. 618/1998, B.O.E 28/4/98)

| Aerobios mesófilos* (u.f.c./g) | Aerobios psicrótrofos | Enterobacterias | Coliformes (a 30° C) | <i>E. coli</i> | <i>Salmonella</i> (en 25 g) | <i>S. aureus</i> (en 1g) | Estreptococos fecales | Mohos y Levaduras | Otros organismos (en 1g) | Otros límites |
|---|-----------------------|-----------------|---|----------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-------------------|--|---|
| n=5, c=2, m=10 ⁵ , M=5x10 ⁵ | | | Pasterizado: n=5, c=2, m=10, M=10 ⁴ No pasterizado o con adiciones no pasterizadas: n=5, c=2, m=10 ² , M=2x10 ² | | n=5, c=0, m=0, Ausencia | n=5, c=2, m=10, M=10 ⁷ | | | <i>Listeria monocytogenes</i> : n=5, c=0, Ausencia | No es necesario tratamiento térmico en determinados productos con pH ≤ 4,6 y en granizados con pH ≤ 5,5 |

* Las mezclas envasadas líquidas esterilizadas que vayan a conservarse a temperatura ambiente cumplirán tras incubación a 30° C 15 d: Contenido de gérmenes por 0,1ml a 30°C ≤ 10u.f.c./ml o g.

Hielo alimenticio (O. 16/8/64 B.O.E. 25/8/64)

| Aerobios mesófilos | Aerobios psicrótrofos | Enterobacterias | Coliformes | <i>E. coli</i> | <i>Salmonella</i> y <i>Shigella</i> | <i>S. aureus</i> | Estreptococos fecales | Mohos y Levaduras | Otros organismos | Otros límites |
|--------------------|-----------------------|-----------------|------------|----------------|-------------------------------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------|--|
| | | | | | | | | | | Las mismas condiciones que las aguas potables, previa fusión |

ANEXO 2

Parámetros de la ASC (Aloe Science Council) y OMS para la determinación de la calidad de *Aloe vera*, y determinaciones microbiológicas basadas en las normas técnicas colombianas.

Tabla 5. Requerimientos fisicoquímicos y biológicos para el control de calidad del Aloe vera.⁽⁹⁾

| PARÁMETRO | VALOR |
|---------------------------|--|
| Apariencia | Líquido transparente incoloro |
| Olor | Característico |
| Sabor | Ligeramente amargo |
| Densidad | 1.009 – 1.013 (20°C). 0.99 – 1.02 (25°C) |
| Índice de refracción | 1.3320 – 1.3380 |
| Residuo seco | (0.75 – 1.50) % |
| Sólidos totales | (0.85-1.55) % |
| Humedad | 98.50 % |
| pH | 3.5 - 8.5 |
| % M.O | 0.2633 |
| % Nitrógeno | 0.013 |
| Índice de acidez | Máx. 3.0 (mg KOH/g muestra) |
| Sodio | 4368.1 mg/L |
| Potasio | 8406.5 mg/L |
| Calcio | 233- 523 mg/L |
| Fosforo inorgánico | 140 mg/L |
| Magnesio | 32 - 47 mg/L |
| Plomo | Máx. 10 mg/Kg |
| Cadmio | Máx. 0.3 mg/Kg |
| Aerobios totales | Máx. 100 UFC/mL |
| Hongos y levaduras | Máx. 10 UFC/mL |
| Enterobacterias | Máx. 10 UFC/mL |
| <i>Salmonella spp</i> | Ausente |
| <i>Staphylococcus spp</i> | Ausente |
| Patógenos | Ausentes en 1 g |

| ANÁLISIS | NORMA TÉCNICA O ESPECIFICACIÓN UTILIZADA |
|--|--|
| Contenido de humedad | AGUSTIN CODAZZI |
| Contenido de cenizas | AGUSTIN CODAZZI |
| Contenido de Nitrógeno. Metodokjeldahl | AGUSTIN CODAZZI |
| Contenidos de Ca, Cu, Fe, Mg, Mn, K | CENICAFE |
| Contenido de fósforo | NTC 4981:2001 |
| Aerobios Mesófilos | INVIMA |
| Mohos y Levaduras | NTC 4132 |
| Coliformes Totales | NTC 4458 |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | INVIMA |
| <i>Salmonella sp</i> | NTC 4574 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | NTC 4779 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 3

Registro de Catastro del GAD municipal de la ciudad de Cuenca.

Resumen de vendedores ambulantes en Cuenca, esta información se basa en la base de datos de Control Municipal

| ALIMENTO | FRECUENCIA |
|-------------------|------------|
| GRANIZADOS | 17 |
| AGUAS MEDICINALES | 6 |
| GRANIZADO | 1 |

| FECHA DE ENCUESTA | CODIGO DCM | CODIGO DE ENCUESTA | HORA | LUGAR DE VENTA | X | Y |
|-------------------|------------|--------------------|-------|------------------------------------|--------|---------|
| 01/11/2016 | 1 | 2 | 12H14 | ESCUELA REMIGIO ROMERO Y CORDERO | 720024 | 9679273 |
| 09/11/2016 | 1 | 19 | 09H22 | ARENAL | 719363 | 9679376 |
| 10/11/2016 | 1 | 30 | 12H50 | QUINTA CHICA | 726396 | 9680569 |
| 13/11/2016 | 1 | 36 | 16H28 | PARQUE LINEAL PUMAPUNGO | 724870 | 9679267 |
| 04/12/2016 | 1 | 59 | 10h00 | TERMINAL | 722946 | 9680088 |
| 04/12/2016 | 1 | 60 | 10H30 | TERMINAL | 722949 | 9680085 |
| 20/10/2016 | 2 | s/n | 11H15 | HOSPITAL DEL IESS | 725483 | 9679372 |
| 21/10/2016 | 2 | 330 | 13H05 | ESCUELA JULIO ABAD CHICA | 723490 | 9679230 |
| 17/11/2016 | 2 | 415 | 12H00 | ESCUELA IGNACIO ESCANDON | 718575 | 9677453 |
| 11/12/2016 | 2 | 439 | 09H15 | IGLESIA SAN JUDAS TADEO (EL VALLE) | 726012 | 9675063 |
| 28/10/2016 | 3 | 659 | 12H05 | MERCADO 27 DE FEBRERO | 721427 | 9677883 |
| 30/10/2016 | 3 | 674 | 16H12 | PARQUE MIRAFLORES | 722891 | 9680995 |
| 10/11/2016 | 3 | 704 | 12H36 | COLEGIO ECUADOR | 720408 | 9680036 |
| 11/12/2016 | 3 | 726 | 08H15 | IGLESIA SAN CARLOS | 726235 | 9683377 |
| 11/12/2016 | 3 | 727 | 08H20 | RICAURTE | 726314 | 9683400 |
| 14/12/2016 | 3 | 737 | 12H45 | ESCUELA GABRIELA MISTRAL | 721982 | 9677797 |
| 23/10/2016 | 4 | 945 | 10H20 | IGLESIA DE LA CATOLICA | 723711 | 9681446 |
| 28/10/2016 | 4 | 962 | 11H58 | COLEGIO TECNICO SALESIANO | 720427 | 9677418 |
| 09/11/2016 | 4 | 987 | 12H00 | COLEGIO BORJA | 716866 | 9676996 |
| 12/11/2016 | 4 | 991 | 10H32 | PARQUE CURIQUINGUE | 724549 | 9680105 |
| 12/11/2016 | 4 | 993 | 11H41 | PARQUE CURIQUINGUE | 724547 | 9680110 |
| 20/11/2016 | 4 | 1006 | 10H20 | CENTRO CRISTIANO | 720304 | 9680482 |
| 20/11/2016 | 5 | 1249 | 15H00 | COLEGIO MANUELA GARAICOA | 720835 | 9677880 |
| 15/12/2016 | 5 | 1255 | 12H10 | COLEGIO MANUEL J. CALLE | 722532 | 9680485 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| NOMBRE | EDAD | NIVEL DE INSTRUCCIÓN | ESTADO CIVIL | HIJOS |
|--------------------------------------|------|----------------------|--------------|-------|
| ROSA INES CAMPOS ALVIADA | 58 | SECUNDARIA | CASADO | SI |
| SEGUNDO LAURENCIO MOROCHO CHUNI | 66 | PRIMARIA | CASADO | SI |
| ADRIANA MARICELA FAREZ GARCIA | 38 | PRIMARIA | CASADO | SI |
| MARIA TERESA MENDEZ VERA | 42 | PRIMARIA | CASADO | SI |
| GLORIA ESTHER SOSA IMAÑAN | 36 | SECUNDARIA | UNION LIBRE | SI |
| MIGUEL ANGEL CASABAMBA LUMBANO | 41 | ANALFABETO | CASADO | SI |
| SIN NOMBRE | 25 | SECUNDARIA | SOLTERO | NO |
| SIN NOMBRE | s/n | s/n | s/n | s/n |
| ISABEL TAPIA TINOCO | 61 | PRIMARIA | VIUDO | SI |
| ROCIO MOROCHO | 40 | PRIMARIA | SOLTERO | SI |
| AGUSTIN PUNINA | 41 | E. G. BASICA | CASADO | SI |
| BLANCA VERONICA LLANES YUNGA | 22 | PRIMARIA | UNION LIBRE | SI |
| RUTH MARIBEL MOGROVEJO FERNANDEZ | 36 | PRIMARIA | SOLTERO | NO |
| EMILIO MEJIA MARUCO | 43 | PRIMARIA | SOLTERO | NO |
| SIN NOMBRE | s/n | s/n | s/n | s/n |
| IRMA QUIZHIGANA | 23 | PRIMARIA | CASADO | NO |
| ROSA ESTRELLA HUAPISACA SIGCHI | 40 | SECUNDARIA | CASADO | SI |
| GALO ALBERTO RAMON RIVAS | 53 | SECUNDARIA | SOLTERO | SI |
| MARIA ROSA GUAMAN | 37 | ANALFABETO | UNION LIBRE | SI |
| DORILA GUILLERMINA MENDIETA MENDIETA | 43 | PRIMARIA | SOLTERO | SI |
| MARIA ISABEL CHAPA ILLESCAS | 60 | ANALFABETO | SOLTERO | SI |
| MARIUXI ELISABETH | 20 | PRIMARIA | CASADO | SI |
| VICENTE GUSTAVO CEPEDA HERRERA | 65 | PRIMARIA | CASADO | SI |
| SILVIA LORENA CHICAIZA NAULA | 28 | PRIMARIA | CASADO | SI |

| SI / NO | PRODUCTO PERECIBLE O NO | TIPO | QUIEN AYUDA EN LA VENTA | DIA | MAÑANA/TAR DE NOCHE |
|---------|-------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | NADIE | DOMINGO | TARDE |
| SI | PERECIBLE | AGUAS MEDICINALES | ESPOSA | SABADO | MAÑANA |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | NADIE | VIERNES | TARDE |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | ESPOSA | SABADO Y DOMINGO | TARDE |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | NADIE | VIERNES | MAÑANA |
| SI | PERECIBLE | AGUAS MEDICINALES | NADIE | LUNES | MAÑANA |
| s/n | PERECIBLE | GRANIZADOS | s/n | s/n | s/n |
| s/n | PERECIBLE | GRANIZADOS | s/n | s/n | s/n |
| SI | PERECIBLE | AGUAS MEDICINALES | NADIE | NINGUNO | s/n |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | NADIE | DOMINGO | MAÑANA |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | NADIE | LUNES | TARDE |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | NADIE | DOMINGO | TODO EL DIA |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | NADIE | SABADO Y DOMINGO | TARDE |
| SI | PERECIBLE | AGUAS MEDICINALES | s/n | s/n | s/n |
| SI | PERECIBLE | AGUAS MEDICINALES | NADIE | DOMINGO | MAÑANA |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | HIJA | INDEFINIDO | s/n |
| SI | PERECIBLE | AGUAS MEDICINALES | NADIE | TODOS LOS DIAS | MAÑANA |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | HIJO | DOMINGO | MAÑANA |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | NADIE | MIERCOLES | TARDE |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | NADIE | MIERCOLES | MAÑANA |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | NADIE | MIERCOLES | MAÑANA |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | ESPOSA | LUNES | MAÑANA Y TARDE |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADO | NADIE | SABADOS Y DOMINGOS | TARDE |
| SI | PERECIBLE | GRANIZADOS | NADIE | MIERCOLES | MAÑANA |



ANEXO 4

Capacitación: Buenas prácticas de manipulación a vendedores ambulantes de granizados y agua de sábila.

4.1 Proyecto de Capacitación

CAPACITACIÓN EN BUENAS PRACTICAS DE MANIPULACIÓN A VENDEDORES AMBULANTES Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE GRANIZADOS Y AGUAS DE SÁBILA

4.1.1 INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por los alimentos son uno de los problemas de salud pública que se presentan con más frecuencia en la vida cotidiana de la población. Muchas de las enfermedades, tienen su origen en el acto mismo de manipular los alimentos en cualquiera de las etapas de la cadena alimentaria, desde la preparación primaria hasta el consumidor. Además del impacto en la salud pública, la contaminación de los alimentos tiene efectos económicos sobre los establecimientos dedicados a su preparación y venta, pues si se presenta un brote de enfermedad en la población, estos establecimientos pierden confiabilidad que los puede llevar incluso al cierre. Por fortuna, las medidas para evitar la contaminación de los alimentos son muy sencillas y pueden ser aplicadas por quien quiera que los manipule, aprendiendo simples reglas para su manejo higiénico. (Organización Panamericana de la Salud, 2014)

La siguiente capacitación tiene el propósito informar a los manipuladores y vendedores ambulantes de granizados y agua de sábila acerca de las Buenas Prácticas de Manipulación de dichos productos y orientar sobre el manejo higiénico de los alimentos. Los temas a exponerse hacen relación al problema de las enfermedades, a la higiene personal, a la higiene del lugar de preparación y a las claves para aplicar las medidas que evitan la contaminación de los alimentos y está destinado en principio para atender las necesidades de los manipuladores de la ciudad de Cuenca.

4.1.2 PROPÓSITO DE LA CAPACITACIÓN

Esta capacitación tiene como propósito ofrecer al manipulador conocimientos para el cuidado de su propia salud, la reducción de los riesgos de contaminación de sus productos y consecuentemente producción de enfermedades en la población asociadas a los alimentos, mediante la implementación de las buenas prácticas de manipulación (BPM).



4.1.3 OBJETIVOS:

Objetivo General de la Capacitación

- Proporcionar a los manipuladores de alimentos de venta ambulante de granizados y agua de sábila, información necesaria sobre higiene, salud e inocuidad de los alimentos mediante la aplicación de las buenas prácticas de manipulación.

4.1.3.1 Objetivos de Aprendizaje

Al finalizar la capacitación, el manipulador pueda:

1. Comprender el papel del manipulador de alimentos y su responsabilidad en el cuidado de su salud y en la prevención de las enfermedades asociadas con sus productos de venta al público.
2. Reconocer la importancia de las buenas prácticas de la manipulación de los alimentos para la conservación de la salud de la población.
3. Cumplir las normas establecidas sobre las buenas prácticas de manipulación.

4.1.4 ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS. -

4.1.4.1 Descripción de la capacitación. -

La capacitación tiene como finalidad describir la problemática de la contaminación alimentaria y posible producción de enfermedades, para lo cual se implementan temas de aprendizaje que tienen la finalidad de describir ciertas enfermedades de transmisión alimentaria, el mejoramiento de la manipulación de alimentos con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación que desencadene en enfermedades en la población.

4.1.4.2 Desarrollo de la capacitación. -

La metodología adoptada para la capacitación consiste en una exposición presencial, participativa e interactiva, con el apoyo del material de instrucción básico y entrega de un tríptico que permitan obtener la atención del participante.

Se contará con la participación de aproximadamente 26 personas cuyos productos fueron analizados en el laboratorio de microbiología, pero se extiende la invitación para otras personas relacionadas con esta actividad y que se encuentren interesadas en el aprendizaje y mejoramiento de la manipulación de este tipo de alimentos.

4.1.4.3 Estrategias Didácticas. -

Las técnicas utilizadas se basan en exposiciones dialogadas, exposición de diapositivas imágenes e información clara y concisa sobre el tema, además de un tríptico informativo entregado.



4.1.4.4 Fecha y duración de la capacitación. -

La capacitación tendrá una duración máxima de dos (2) horas.

4.1.4.5 Responsabilidades. -

- Estudiantes de la Carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad de Cuenca, responsables del control microbiológico en desarrollo de su proyecto de Titulación.
- Departamento de Control Urbano del GAD Municipal de la Ciudad de Cuenca Ecuador

Del Director(a) de la Capacitación

- Verificación del cumplimiento del horario y la aprobación de la capacitación a desarrollarse por parte de la Dra. María Augusta Idrovo

Del Director(a) del Proyecto de Titulación.

- Verificación y aprobación de los temas a tratarse en la capacitación por parte de la directora del proyecto de titulación, Dra. Mariana Saá.

De los Facilitadores

- Apoyar al coordinador en la organización de las sesiones de apertura y clausura del proceso de la capacitación.
- Informar a los participantes el programa de actividades a realizar.
- Rendir informes sobre los avances, decisiones que se tomen durante el proceso y finalización de la capacitación.

De los Participantes

- Participar en la capacitación completa y cumplir con el horario establecido.
- Participar activamente en el desarrollo de la capacitación, discutiendo, y analizando el material sometido a estudio.
- Aplicar los conocimientos en sus áreas de trabajo y estar dispuesto a compartirlos con el personal que no ha tenido la oportunidad de participar en la capacitación.

4. 2 Invitación a la capacitación.



4.3 Video evidencia de la capacitación realizada: CD adjunto al proyecto.

4.4 Certificado entregado a los participantes de la capacitación



4.5 Tríptico entregado a los participantes de la capacitación.



Las enfermedades transmitidas por los alimentos son uno de los problemas de salud pública que se presentan con más frecuencia en la vida cotidiana de la población. Muchas de las enfermedades tienen su origen en el acto mismo de manipular los alimentos en cualquiera de las etapas de la cadena alimentaria, desde la preparación primaria hasta el consumidor.

■ ¿Por qué realizar un control de la contaminación?

Causas: Enfermedades Bacterianas, las bacterias que usualmente causan enfermedad se encuentran en todas partes, la piel, cabello, manos, boca, nariz, oído externo y vías digestivas.

MANIPULADORES: Portadores de enfermedades que manipulan los alimentos, manos sucias, contaminación durante la elaboración.

EQUIPOS Y UTENSILIOS: manipulación de alimentos en lugares sucios, contacto de los mismos con animales, transporte no higiénico, falta de un lavado correcto de utensilios.



■ ALIMENTOS QUE PRESENTAN RIESGO

GRANIZADOS, al ser elaborados con jarabes con colorantes no autorizados; o prepararse con hielo de agua no potable posiblemente contaminada o por ser manipulados y almacenados de forma inadecuada.

AGUA DE SÁBILA, debido a que puede mezclarse con agua contaminada, tener contacto con los utensilios contaminados o porque la sábila no ha sido lavada correctamente.

Las manos y uñas esconden gérmenes capaces de multiplicarse en los alimentos y pueden causar enfermedades.

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

Los alimentos contaminados con microbios y bacterias son causantes de muchas enfermedades tanto en humanos como animales, causando gastroenteritis, con síntomas de diarrea, náusea, vómito, fiebre, sensación de angustia y cólico o dolor abdominal.



■ ACCIONES A REALIZAR PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS

HIGIENE PERSONAL

- Uñas limpias y recortadas
- Lavado de manos
- Cepillarse los dientes
- Vestimenta adecuada y siempre limpia
- Uso de cofia o gorras adecuadas
- Uso de mascarilla
- Evitar el uso de prendas de joyería

HIGIENE BÁSICA

- Higiene del lugar donde se produce el alimento.
- Higiene en los transportes de alimentos.
- Higiene en los lugares en donde se preparan los alimentos.
- Higiene de los alimentos propiamente dichos.
- Higiene en la ingesta de los alimentos. (Entendiendo ésta como el consumo de alimentos sanos).

HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

Limpieza – Consiste en eliminar materiales extraños no propios del alimento y separar las partes no comestibles.

Lavado de los alimentos – El lavado consiste en usar agua potable a presión, para eliminar tierra, impurezas, residuos de insecticidas, posteriormente se realiza el procedimiento de desinfección y enjuague.

OBTENCIÓN DE LA SÁBILA

Desinfección.– Eliminar los microbios de alimentos crudos. Se debe diluir una cucharadita de cloro, por cada galón de agua, sumergir los productos lavados en la solución preparada durante dos minutos, retirarlas y enjuagarlas con agua fría.

Cocción.– Poner los alimentos al calor a temperaturas por arriba de los 60° C, para eliminar microbios. En el caso de las aguas de sábila, hervir el agua antes de su preparación.

Prevenir la contaminación cruzada evitando el contacto de:

- Alimentos listos para servir, crudos o no desinfectados, implementos sucios (tablas, cuchillos, vasos, etc.). Alimentos listos para servir con las manos directamente y contaminados con insectos roedores, y/o animales.

Higiene del sitio y condiciones del establecimiento donde se preparan y manipulan los alimentos

Los Camuajes: Deben tener: espacio suficiente, compartimientos para materias primas y alimentos, tener orden y sin grietas u orificios y deben limpiarse inmediatamente después de cada día de trabajo. En días soleados, uso de sombrillas protectoras, y ubicación en lugares sombreados para evitar el incremento de la temperatura. Deben ubicarse de preferencia en veredas y sitios alejados de carreteras.

La superficie en la que se va a trabajar debe:

- Lavarse bien con jabón y un paño limpio antes de preparar los alimentos
- Desinfectarse con un desinfectante aprobado.
- Enjuagarse con agua limpia
- Dejar secar al aire o con papel toalla



Equipos y utensilios deben ser de material fácilmente lavable, inoxidable e impermeable, que no absorba humedad, libre de pintura y desperfectos.

Higiene de los utensilios y equipos:
Después de cada jornada.

LAVADO MANUAL DE UTENSILIOS

Remove los residuos orgánicos con una esponja en un basurero. Lavado: con agua y detergente y realizar el enjuague con agua potable.

Desinfección, dos maneras:

- 1) Bactericida: una cucharada de cloro por cada galón de agua, sumergir los utensilios por 10 a 20 minutos.
- 2) Agua caliente 77° C, se deja sumergido los utensilios por 2 minutos. Escurrir los utensilios en un sitio previamente desinfectado.

LAVADO DEL EQUIPO PARA PREPARACIÓN DE GRANIZADOS.

- Los restos de alimentos deben ser retirados.
- Efectuar un pre-enjuague con agua a chorro en la misma máquina.
- Realizar un debido enjabonado de la máquina en todos los sitios de la misma.
- Enjuagar completamente con abundante agua limpia, retirando todos los residuos de detergente.
- Secar los excesos de agua con toallas limpias.

Métodos de protección de los alimentos

Frio: Los alimentos a bajas temperaturas previenen el crecimiento de gérmenes

Congelación: Temperaturas menores a cero grados (0°C) para conservar y proteger alimentos frescos.

Calor: A temperaturas superiores a los 60°C, hace que la mayoría de los microbios mueran.

cuenca
ALCALDÍA



#CuencaNoSeDetiene

▪ MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS

- GRANIZADOS
- AGUA DE SÁBILA



4.6 Convenio establecido entre la Universidad de Cuenca y el GAD municipal de la ciudad de Cuenca.



En la ciudad de Cuenca, a los 01 días del mes de julio del año 2017, comparecen a la celebración del presente Convenio, por parte de la Universidad Estatal de Cuenca, el Dr. Pablo Fernando Vanegas Peralta en calidad de Rector, y por parte del GAD Municipal del cantón Cuenca, el Dr. Leonardo Fabián Ochoa Andrade, delegado del señor Alcalde, Ing. Marcelo Cabrera Palacios.

PRIMERA.- ANTECEDENTES:

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Cuenca y la Universidad Estatal de Cuenca mediante convenio Marco de Prácticas Pre-Profesionales suscrito el 01 de enero del 2017, por el Ing. Marcelo Cabrera Palacios y el Dr. Pablo Fernando Vanegas Peralta, acordaron como objeto del mismo organizar, desarrollar y avalar proyectos y actividades de interés para las partes, en el ámbito académico, investigativo, científico y tecnológico de conformidad con la Ley, en especial con la Ley Orgánica de Educación Superior, y normativa conexas aplicables y para instrumentar las actividades a las que se hace referencia, las partes se comprometieron a suscribir convenios específicos de cooperación para colaborar en tareas de mutuo interés, los cuales deberán ser aprobados por ambas instituciones en base del convenio marco suscrito.

SEGUNDA.-OBJETO:

La Universidad Estatal de Cuenca y el GAD Municipal del cantón Cuenca, comparten intereses y objetivos en asuntos de intereses académico e investigación científica; por lo que, suscriben el presente convenio específico para desarrollar el trabajo de titulación denominado: "Control Microbiológico de Granizados y Agua Sábila de venta ambulante en la ciudad de Cuenca", de los estudiantes Andrea Jimbo G. y Javier Bermeo F.

TERCERA.-OBLIGACIONES DE LAS PARTES:

De la Universidad Estatal de Cuenca:

- Remitir al GAD Municipal del cantón Cuenca el diseño del proyecto de trabajo de titulación y su aprobación; así como, el nombre del docente-director del mismo.
- Remitir al GAD Municipal del cantón Cuenca, la solicitud de realizar el trabajo de titulación Control Microbiológico de Granizados y Agua Sábila de venta ambulante en la ciudad de Cuenca.



DIRECCIÓN MUNICIPAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL
Y TALENTO HUMANO

Mariscal Sucre y Benigno Malo,
Teléfonos: (07) 2632 959
/ 2645 499 ext. 319
Cuenca, Ecuador
www.cuenca.gob.ec

@ifchooa
Dirección de Talento Humano
del GAD del Cantón Cuenca





DIRECCIÓN MUNICIPAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL
Y TALENTO HUMANO



Por el GAD Municipal del cantón Cuenca:

- Brindar el apoyo logístico al estudiante para la elaboración de su trabajo de titulación.
- Designar un administrador o responsable del convenio, que será el encargado de velar por su estricto cumplimiento.
- Permitir al estudiante el acceso a la información correspondiente para el desarrollo de su trabajo.
- Dar las facilidades para que el estudiante de la Universidad Estatal de Cuenca realice el trabajo de titulación.

CUARTA.- PLAZO

El presente Convenio tendrá un plazo de cinco meses y entrará en vigencia a partir de la fecha de suscripción del mismo. El plazo podrá ser prorrogado de mutuo acuerdo o por causas de fuerza mayor o caso fortuito.

QUINTA.- DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CONVENIO

La coordinación y control de la ejecución del Convenio estará a cargo de la tutora Ing. María Augusta Idrovo, por parte del GAD Municipal del cantón Cuenca. En tanto que por la Universidad Estatal de Cuenca estará a cargo de la Dra. Mariana Saá, Docente de la Universidad Estatal de Cuenca.

Todas las comunicaciones se harán por escrito y deberán remitirse a sus personeros, para lo cual se señalan como sus domicilios los siguientes:

Universidad Estatal de Cuenca
Dirección: Av. 12 de Abril y Av. Loja
Teléfono: (07) 405-1005

GAD Municipal del cantón Cuenca
Dirección: Calle Sucre entre Benigno Malo y Luis Cordero, edificio Municipal.
Teléfono: 2845499 ext-1316

SEXTA.- PROPIEDAD INTELECTUAL:

De los estudiantes será la responsabilidad de los criterios, conceptos e ideas constantes en su trabajo de titulación. La propiedad intelectual que derive del trabajo de titulación



DIRECCIÓN MUNICIPAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL
Y TALENTO HUMANO

Mariscal Sucre y Benigno Malo.
Teléfonos: (07) 2832 959
/ 2845 499 ext. 319
Cuenca, Ecuador
www.cuenca.gob.ec

@ifchooa

Dirección de Talento Humano
del GAD del Cantón Cuenca

**cuenca**
GAD MUNICIPALDIRECCIÓN MUNICIPAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL
Y TALENTO HUMANO

realizado por los estudiantes de la Universidad Estatal de Cuenca, bajo el marco de este convenio, estará sujeta a las disposiciones legales aplicables, a las normas del Código de Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación y las resoluciones del Consejo de Educación Superior y a la normativa interna de la Universidad y del GAD Municipal del cantón Cuenca, otorgando el reconocimiento correspondiente a quienes hayan intervenido en la ejecución de dicho trabajo de titulación.

No obstante lo indicado en razón de la firma del presente convenio y las facilidades que el GAD Municipal del cantón Cuenca brinda para el desarrollo del presente trabajo de titulación, puede utilizar los resultados del mismo en el cumplimiento de su objeto social y sus procesos internos, sin que esto implique se le faculte para la comercialización del mismo.

Adicionalmente; y de ser necesario, los estudiantes suscribirán una carta de confidencialidad por la que se comprometa a mantener la confidencialidad de la información recibida del GAD Municipal del cantón Cuenca para la elaboración de su trabajo de titulación.

Las partes aceptan que la autoría de los trabajos objeto del presente acuerdo corresponde a los estudiantes de la Universidad Estatal de Cuenca, quienes lo ejecutarán como Trabajo de Titulación para la culminación de su carrera.

El GAD Municipal de Cuenca podrá hacer uso de toda la información técnica entregada a ellos, y podrá, modificarla o cambiarla de acuerdo a sus intereses, sin que para esto deba solicitar permiso a los autores o a la Universidad Estatal de Cuenca, sin embargo, se compromete a respetar los derechos de autor.

SÉPTIMA.- DE LA NO EXISTENCIA DE RELACIÓN LABORAL:

Serán de cuenta exclusiva del GAD Municipal del cantón Cuenca y de la Universidad Estatal de Cuenca todas las obligaciones patronales que se originen con el presente con el personal que estas requieran para la ejecución del presente convenio, de manera que el GAD Municipal del cantón Cuenca y la Universidad Estatal de Cuenca, no tendrán responsabilidad laboral alguna, con los colaboradores, empleados o dependientes de cada una de las partes, ni siquiera a título de solidaridad, aspecto aceptado por las partes expresamente.

Se deja expresa constancia que no existe relación laboral alguna entre los estudiantes de la Universidad Estatal de Cuenca aceptada en el marco del presente convenio y el GAD Municipal del cantón Cuenca, sino un relación de desarrollo de trabajos de titulación en el marco de este acuerdo, de las disposiciones legales aplicables del Reglamento de Régimen Académico y de la normativa de la Universidad Estatal de Cuenca.

DIRECCIÓN MUNICIPAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL
Y TALENTO HUMANOMariscal Sucre y Benigno Malo,
Teléfonos: (07) 2632 959
/ 2845 499 ext. 319
Cuenca, Ecuador
www.cuenca.gob.ec @ifchooa Dirección de Talento Humano
del GAD del Cantón Cuenca



DIRECCIÓN MUNICIPAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL
Y TALENTO HUMANO



OCTAVA.-PROHIBICIÓN DE CESIÓN:

Se prohíbe a las partes transferir o ceder a cualquier título todo o en parte la ejecución del presente convenio, caso contrario será causal para resolver la terminación anticipada y unilateral del mismo.

Los términos de este Convenio pueden ser modificados, ampliados o reformados de mutuo acuerdo durante su vigencia, siempre que dichos cambios no alteren su objeto ni desnaturalicen su contenido, para lo cual las partes suscribirán los instrumentos que sean necesarios; sin ello no surtirán efecto alguno.

NOVENA.-TERMINACIÓN DEL CONVENIO:

El presente convenio específico de desarrollo de trabajo de titulación se terminará por los siguientes motivos:

- Por el cumplimiento del plazo establecido por el desarrollo del trabajo de titulación;
- Por mutuo acuerdo de las partes;
- Por abandono de desarrollo del trabajo de titulación;
- Por muerte de los estudiantes;
- Por incumplimiento e inobservancia del convenio o de las fases del trabajo de titulación, previa comunicación escrita con treinta días de anticipación a la fecha en la terminación sea efectiva.

DECIMA.- INTERPRETACIÓN Y DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

Los términos del presente convenio deben interpretarse en sentido literal, en el contexto del mismo, y cuyo objeto revela claramente la intención de los comparecientes. En todo caso su interpretación sigue las siguientes normas: 1) Cuando los términos se hallan definidos en las leyes ecuatorianas, se estará a tal definición. 2) Si no están definidos en las leyes ecuatorianas se estará a lo dispuesto en el convenio en sentido literal y obvio, de conformidad con el objeto del acuerdo y la intención de los comparecientes.

DÉCIMA PRIMERA.- DOCUMENTOS HABILITANTES:

Se agregan al Convenio específico como parte integrante del mismo los documentos que habilitan a cada uno de los representantes de las instituciones como intervinientes:

- Copia certificada del nombramiento del Rector de la Universidad Estatal de Cuenca.
- Copia certificada de la delegación otorgada al Dr. Leonardo Fabián Ochoa Andrade.



DIRECCIÓN MUNICIPAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL
Y TALENTO HUMANO

Mariscal Sucre y Benigno Malo.
Teléfonos: (07) 2832 959
/ 2845 499 ext. 319
Cuenca, Ecuador
www.cuenca.gob.ec

@lfochoa

Dirección de Talento Humano
del GAD del Cantón Cuenca



cuenca
GAD MUNICIPALDIRECCIÓN MUNICIPAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL
Y TALENTO HUMANO**DÉCIMA SEGUNDA.- CONTROVERSIAS:**

Las partes convienen que el presente instrumento es producto de la buena fe, por lo que toda controversia e interpretación que se derive del mismo, respecto a su operación, formalización y cumplimiento, será resuelta por ambas partes de manera directa y mediante el diálogo. De no llegar a un acuerdo los comparecientes, de forma expresa renuncian fuero y domicilio, y acuerdan expresamente acudir el trámite de mediación en el Centro de Arbitraje y Mediación, no obstante, de no solucionarse la controversia mediante este proceso, se someten al Arbitraje en Derecho, el cual se sustanciará, en el Centro de Arbitraje y Mediación de las Cámaras de la Producción del Azuay, de conformidad con la Ley de la materia y los Reglamentos del Centro.

DÉCIMA TERCERA.- ACEPTACIÓN:

Los comparecientes en representación de sus representadas aceptan el contenido de las cláusulas estipuladas en este Convenio, por cuanto responden a sus intereses institucionales.

Para constancia y fe de todo lo expresado, suscriben en cuatro ejemplares de igual tenor y valor.


Dr. Leonardo Fabián Ochoa AndradeDELEGADO DEL SEÑOR ALCALDE DEL
GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN CUENCA
Dr. Pablo Fernando Vanegas PeraltaRECTOR DE LA UNIVERSIDAD
ESTATAL DE CUENCADIRECCIÓN MUNICIPAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL
Y TALENTO HUMANOMariscal Sucre y Benigno Malo.
Teléfonos: (07) 2532 959
/ 2545 499 ext. 319
Cuenca, Ecuador
www.cuenca.gob.ec @ifchoaa Dirección de Talento Humano
del GAD del Cantón Cuenca

ANEXO 5

Recuentos en placas petrifilm de coliformes totales en el agua de sábila

| Sector | Recuento del primer análisis (UFC) | Recuento del segundo análisis (UFC) |
|--------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Terminal | 318 | 313 |
| Escuela Ignacio Escandón | 4 | 9 |
| Arenal | 252 | MNPC (estimado) 405 |
| Iglesia La Católica | 3 | MNPC (estimado) 401 |
| Ricaurte | MNPC (estimado) 440 | 5 |
| Miraflores | MNPC (estimado) 462 | MNPC (estimado) 409 |
| Iglesia San Carlos | 0 | MNPC (estimado) 410 |
| Parque Curiquingue | MNPC (estimado) 400 | 315 |
| Media | 234,875 | 283,375 |
| Máximo | 462 | 410 |
| Mínimo | 0 | 5 |

Recuentos en placas petrifilm de aerobios mesófilos en agua de sábila

| Sector | Recuentos del primer análisis (UFC) | Recuentos del segundo análisis (UFC) |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Terminal | MNPC (estimado) 315 | 208 |
| Escuela Ignacio Escandón | 0 | 60 |
| Arenal | 113 | MNPC (estimado) 330 |
| Iglesia La Católica | 105 | MNPC (estimado) 401 |
| Ricaurte | MNPC (estimado) 350 | 22 |
| Miraflores | 11 | MNPC (estimado) 391 |
| Iglesia San Carlos | 3 | 107 |
| Parque Curiquingue | 40 | 110 |
| Media | 117,125 | 203,625 |
| Máximo | 401 | |
| Mínimo | 0 | |

Recuentos en placas petrifilm de mohos y levaduras en agua de sábila

| Sector | Recuento en el primer análisis (UPC) | Recuento en el segundo análisis (UPC) |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Terminal | 3 | 1 |
| Escuela Ignacio Escandón | 4 | 28 |
| Arenal | 38 | 29 |
| Iglesia La Católica | 58 | 76 |
| Ricaurte | 53 | 16 |
| Miraflores | 51 | 59 |
| Iglesia San Carlos | 44 | 13 |
| Parque Curiquingue | 14 | 3 |
| Media | 33,125 | 28,125 |
| Máximo | 76 | |
| Mínimo | 1 | |

Recuentos en placas petrifilm de *Staphylococcus aureus* en agua de sábila.

| Sector | Recuentos del primer análisis (UFC) | Recuentos del segundo análisis (UFC) |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Terminal | 0 | 0 |
| Escuela Ignacio Escandón | 0 | 0 |
| Arenal | 0 | 0 |
| Iglesia La Católica | 0 | 0 |
| Ricaurte | 0 | 0 |
| Miraflores | 0 | 5 |
| Iglesia San Carlos | 0 | 0 |
| Parque Curiquingue | 0 | 0 |
| Media | 0 | 0,625 |
| Máximo | 5 | |
| Mínimo | 0 | |



Recuentos en placas petrifilm de *Salmonella spp* en agua de sábila.

| Sector | Recuentos de aerobios mesófilos del primer análisis | Recuentos de aerobios mesófilos del segundo análisis |
|---------------------------------|--|---|
| Terminal | 0 | 0 |
| Escuela Ignacio Escandón | 0 | 0 |
| Arenal | 0 | 0 |
| Iglesia La Católica | 0 | 0 |
| Ricaurte | 0 | 0 |
| Miraflores | 0 | 0 |
| Iglesia San Carlos | 0 | 0 |
| Parque Curiquingue | 0 | 0 |
| Media | 0 | |
| Máximo | 0 | |
| Mínimo | 0 | |

ANEXO 6

Recuentos en placas petrifilm de coliformes totales en granizados.

| Sector | Resultados primer análisis (UFC) | Resultados segundo análisis (UFC) |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| El Valle | 0 | 10 |
| Centro Cristiano | 0 | 2 |
| Parque Lineal Pumapungo | 0 | 2 |
| Mercado 27 de febrero | 10 | 2 |
| Escuela Remigio Romero | 1 | 3 |
| Colegio Técnico Salesiano | 0 | 4 |
| Colegio Manuel J. Calle | 129 | 0 |
| Quinta Chica | 21 | 1 |
| Colegio Borja | 7 | 0 |
| Hospital IEES | 0 | 8 |
| Terminal | 8 | 9 |
| Escuela Julio Abad Chica | 9 | 4 |
| Parque Miraflores | 1 | 1 |
| Colegio Garaicoa | 1 | 0 |
| Parque Curiquingue 1 | 13 | 0 |
| Escuela Gabriela Mistral | 0 | 1 |
| Parque Curiquingue 2 | 2 | 0 |
| Colegio Ecuador | 0 | 0 |
| Media | 12,625 | 2,9375 |
| Máximo | 129 | |
| Mínimo | 0 | |

Recuentos en placas petrifilm de *Staphylococcus aureus* en granizados.

| Sector | Resultados primer análisis (UFC) | Resultados segundo análisis (UFC) |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| El Valle | 0 | 3 |
| Centro Cristiano | 0 | 8 |
| Parque Lineal Pumapungo | 0 | 0 |
| Mercado 27 de febrero | 0 | 0 |
| Escuela Remigio Romero | 0 | 0 |
| Colegio Técnico Salesiano | 0 | 0 |
| Colegio Manuel J. Calle | 0 | 0 |
| Quinta Chica | 3 | 5 |
| Colegio Borja | 2 | 0 |
| Hospital IEES | 0 | 0 |
| Terminal | 2 | 0 |
| Escuela Julio Abad Chica | 3 | 14 |
| Parque Miraflores | 0 | 4 |
| Colegio Garaicoa | 0 | 0 |
| Parque Curiquingue 1 | 0 | 0 |
| Escuela Gabriela Mistral | 0 | 0 |
| Parque Curiquingue 2 | 0 | 0 |
| Colegio Ecuador | 1 | 0 |
| Media | 0,6875 | 2,125 |
| Máximo | 14 | |
| Mínimo | 0 | |

Recuentos en placas petrifilm de *Salmonella spp* en granizados.

| Sector | Resultados primer análisis (UFC) | Resultados segundo análisis (UFC) |
|----------------------------------|---|--|
| El Valle | 0 | 0 |
| Centro Cristiano | 0 | 0 |
| Parque Lineal Pumapungo | 0 | 0 |
| Mercado 27 de febrero | 0 | 0 |
| Escuela Remigio Romero | 0 | 0 |
| Colegio Técnico Salesiano | 0 | 0 |
| Colegio Manuel J. Calle | 0 | 0 |
| Quinta Chica | 0 | 0 |
| Colegio Borja | 0 | 0 |
| Hospital IEES | 0 | 0 |
| Terminal | 0 | 0 |
| Escuela Julio Abad Chica | 0 | 0 |
| Parque Miraflores | 0 | 0 |
| Colegio Garaicoa | 0 | 0 |
| Parque Curiquingue 1 | 0 | 0 |
| Escuela Gabriela Mistral | 0 | 0 |
| Parque Curiquingue 2 | 0 | 0 |
| Colegio Ecuador | 0 | 0 |
| Media | 0 | 0 |
| Máximo | 0 | |
| Mínimo | 0 | |